

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированного оборудования
машиностроительного производства

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

*МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению лабораторных и практических работ
для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение»
(профиль «Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств»)
всех форм обучения*



Воронеж 2021

УДК 621.01 (07)
ББК 34.5я7

Составитель:

канд. техн. наук, доц. М. Н. Краснова

Управление качеством продукции: методические указания к выполнению лабораторных и практических работ для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: М. Н. Краснова. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. - 22 с.

В методических указаниях изложены общие вопросы по выполнению лабораторных и практических работ, сформулированы задания и представлен теоретический материал.

Предназначены для студентов четвертого курса направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») всех форм.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ.ЛР.ПР.УКП.pdf.

Ил. 7. Табл. 3. Библиогр. 2 назв.

УДК 621.01(07)
ББК 34.57

Рецензент – *С. Ю. Жачкин, д-р техн. наук, проф. кафедры
автоматизированного оборудования машиностроительного
производства ВГТУ*

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

В рыночном пространстве, где реально действует закон возвышения потребностей, возникает необходимость осуществления действий каждым производителем и государством в целом по обеспечению условий реализации своей продукции. Для этого надо, во-первых, обеспечить создание продукции со свойствами, соответствующими международным требованиям; во-вторых, защитить эту продукцию в рыночной сфере, т.е. завоевать право на ее производство и поставку на рынок; в-третьих, гарантировать стабильные значения заявленных показателей качества в течение всего периода производства продукции данного вида фактически по каждому конкретному изделию.

Управление качеством продукции отличается от контроля, который в основном сводится к отделению хороших изделий от плохих. Качество продукта после завершения процесса производства не может быть изменено в результате контроля.

Управление качеством продукции имеет дело со всей системой разработки, производства, эксплуатации (потребления) и утилизации товара. Задачей управления качеством является установление причин брака, где бы он не возникал, а затем устранение этих причин и обеспечение производства продукции лучшего качества.

В методических указаниях представлены примеры заданий и темы практических работ.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

На взаимоотношения поставщиков и потребителей оказывает сильное влияние сертификация систем качества на соответствие стандартам ИСО 9000.

Главная целевая установка систем качества, построенных на основе стандартов ИСО серии 9000, – обеспечение качества продукции, требуемого заказчиком, и предоставление ему доказательств в способности предприятия сделать это. Соответственно механизм системы, применяемые методы и средства ориентированы на эту цель.

Структура комплекса стандартов, изданных ИСО в 2000 г. приведена на рис. 1.

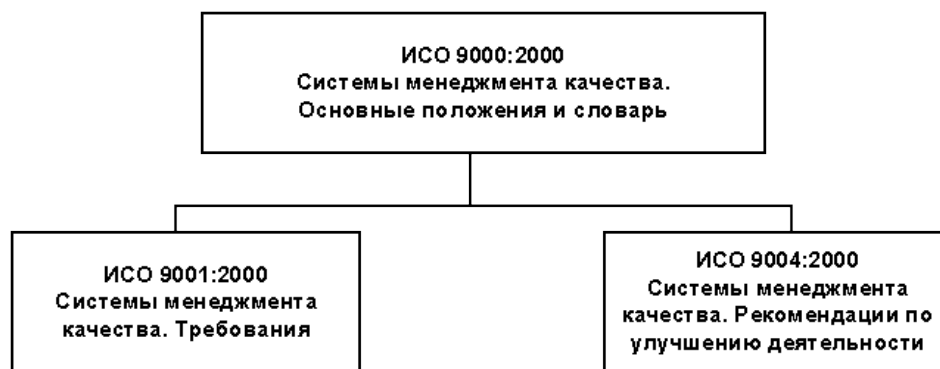


Рис. 1. Структура комплекса стандартов ИСО 9000:2000

Учитывая прогрессивный характер международных стандартов, их регулирующую роль при выходе на международный рынок, отметим, что эти стандарты – ИСО 9000, ИСО 9001, ИСО 9004 – приняты в России для прямого использования в следующем виде:

ГОСТ Р ИСО 9000-2001 – «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь»;

ГОСТ Р ИСО 9001-2001 – «Системы менеджмента качества. Требования»;

ГОСТ Р ИСО 9004-2001 – «Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности».

Стандарт ИСО 9001:2000 может использоваться внутренними и внешними сторонами, включая органы по сертификации, с целью оценки организации выполнения требований потребителей и своих собственных.

Отличия новой версии:

1. На переднем плане стоят вопросы определения ожиданий клиента и его удовлетворенность;

2. В большей степени подчеркивается ответственность руководства;

3. Стандарт направлен на реальные процессы в деятельности предприятия;

4. Улучшена возможность интеграции с другими системами (например, с системой управления охраной окружающей среды в соответствии со стандартом ИСО 14001);

5. Улучшена возможность применения стандартов любыми компаниями, независимо от их размеров, отрасли или продукции;

6. Появилось требование измерять удовлетворенность клиента;

7. Выдвинуты новые требования, касающиеся управления ресурсами;

8. Устранена путаница с применением некоторых терминов. В новых стандартах термин «поставщик» заменен на термин «организация», «субподрядчик» на «поставщик», «получатель продукта» (по-старому «потребитель») назван «заказчик».

Восемь принципов менеджмента качества направлены на то, чтобы высшее руководство могло руководствоваться ими с целью улучшения деятельности организации:

1. Ориентация на потребителя.

Организации зависят от своих потребителей, и поэтому должны понимать их текущие и будущие потребности, выполнять их требования и стремиться превзойти их ожидания.

2. Лидерство руководителя.

Руководители обеспечивают единство цели и направления деятельности организации. Им следует создавать и поддерживать внутреннюю среду, в которой работники могут быть полностью вовлечены в решение задач организации.

3. Вовлечение работников.

Работники всех уровней составляют основу организации, и их полное вовлечение дает возможность организации с выгодой использовать их способности.

4. Процессный подход.

Желаемый результат достигается эффективнее, когда деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом.

5. Системный подход к менеджменту.

Выявление, понимание и менеджмент взаимосвязанных процессов как системы содействуют результативности и эффективности организации при достижении ее целей.

6. Постоянное улучшение.

Постоянное улучшение деятельности организации в целом следует рассматривать как ее неизменную цель.

7. Принятие решений, основанных на фактах.

Эффективные решения основываются на анализе данных и информации.

8. Взаимовыгодные отношения с поставщиками.

Схемы сертификации

В зависимости от вида особенностей производства, испытаний, поставки, использования конкретной продукции, а также с целью обеспечения необходимой доказательности сертификации применяются разные способы и формы ее, получившие название схемы сертификации. В табл. 1 приводятся виды схем сертификации и описание каждой из них.

Схемы 1-8 приняты в зарубежной и международной практике и квалифицированы ИСО. Схемы 2а, 3а и 4а дополнительные и являются модификацией соответственно схем 2, 3 и 4.

Описание возможных схем сертификации

Схема 1 предусматривает проведение испытаний типового образца (пробы) продукции в аккредитованной испытательной лаборатории.

Схема 2 предусматривает дополнение к схеме 1 (после выдачи сертификата на продукцию) – последующий инспекционный контроль за сертифицированной продукцией путем испытаний образца, взятого у продавца, проводимых в аккредитованной испытательной лаборатории.

Схема 2а предусматривает дополнение к схеме 2 (до выдачи сертификата на продукцию) – анализ состояния производства сертифицируемой продукции.

Схема 3 предусматривает дополнение к схеме 1 (после выдачи сертификата на продукцию) – последующий инспекционный контроль за сертифицированной продукцией путем испытаний образца, взятого со склада готовой продукции изготовителя перед отправкой его потребителю, проводимых, как правило, в аккредитованной испытательной лаборатории.

Схема 3а предусматривает дополнение к схеме 3 (до выдачи сертификата на продукцию) – анализ состояния производства сертифицируемой продукции. При этом, если это предусмотрено правилами сертификации однородной продукции, в процессе проведения инспекционного контроля сертифицированной продукции у изготовителя может быть проведен контроль состояния производства.

Схема 4 основывается на проведении испытаний образца продукции (как в схемах 1–3) с последующим инспекционным контролем за сертифицированной продукцией путем проведения испытаний образцов, взятых как у продавца, так и у изготовителя.

Схема 4а предусматривает дополнение к схеме 4 (до выдачи сертификата на продукцию) – анализ состояния производства сертифицируемой продукции. При этом, если это предусмотрено правилами сертификации однородной продукции, в процессе проведения инспекционного контроля сертифицированной продукции у изготовителя может быть проведен контроль состояния производства.

Схема 5 основывается на проведении испытаний продукции и сертификации производства или сертификации системы качества изготовителя с последующим инспекционным контролем за сертифицированной продукцией путем проведения испытаний образцов, взятых у продавца и у изготовителя, а также контроля стабильности условий производства и функционирования системы качества.

Схема 6 предусматривает проведение сертификации системы качества у изготовителя, которую выполняет аккредитованный орган. Для продукции, произведенной изготовителем, получившим сертификат на систему качества применительно к производству данной продукции, основанием для выдачи сертификата может служить заявление-декларация изготовителя о соответствии продукции установленным требованиям (если это определено правилами сертификации однородной продукции).

Схема 7 предусматривает испытание выборки образцов, отобранных из партии изготовленной продукции, в аккредитованной испытательной лаборатории.

Схема 8 предусматривает испытания каждого изготовленного образца в аккредитованной испытательной лаборатории.

Таблица 1

Схемы сертификации

№ схемы	Испытания	Проверка производ- ства	Инспекционный контроль сер- тифицированной продукции
1	Испытания типового образца с целью распространения результатов испытаний на необходимую совокупность продукции (далее испытание типа)		
1a	Испытание типа	Анализ состояния производства	
2	Испытания типа		Испытания образцов, взятых у продавца
2a	Испытания типа	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у продавца.
3	Испытания типа		Испытания образцов, взятых у продавца
3a	Испытания типа	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у продавца
4	Испытания типа		Испытания образцов, взятых у продавца Испытания образцов взятых у изготовителя
4a	Испытания типа	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у продавца Испытания образцов взятых у изготовителя
5	Испытания типа	Сертификация производства или сертификация системы качества изготовителя	Испытания образцов, взятых у продавца и изготовителя Контроль стабильности условий производства и функционирования системы качества
6			Контроль за стабильностью функционирования системы качества
7	Испытания партии	Сертификация системы качества изготовителя	
8	Испытания каждого образца		
9	Рассмотрение декларации о соответствии прилагаемым документам		
9a	Рассмотрение декларации о соответствии прилагаемым документам	Анализ состояния производства	
10	Рассмотрение декларации		Испытание образцов, взятых у изготовителя и у продавца
10a	Рассмотрение декларации о соответствии прилагаемым документам	Анализ состояния производства	Испытание образцов, взятых у изготовителя и у продавца. Анализ состояния производства

В виде исключения на ограниченный срок по отдельным видам продукции может применяться порядок выдачи сертификата, основанный на заявлении-декларации изготовителя и последующем инспекционном контроле за сертифицированной продукцией, если это установлено правилами сертификации однородной продукции. Условием применения заявления-

декларации может быть также наличие сертификата системы качества изготовителя. Это предусмотрено схемами 9, 9а, 10, 10а.

Решение о применении такого порядка для конкретной однородной продукции и правила его применения принимаются Госстандартом России и другим федеральным органом исполнительной власти в соответствии с его компетенцией по представлению центрального органа по сертификации.

Изготовитель на основе положительных результатов проведенных испытаний и при наличии у него надлежащей системы контроля продукции оформляет заявление-декларацию. Заявление-декларация, подписанная руководителем предприятия-изготовителя, совместно с протоколами испытаний продукции направляются с сопроводительным письмом в орган по сертификации.

Орган по сертификации рассматривает представленные документы и, в случае необходимости, запрашивает дополнительные материалы (претензии потребителей, результаты проверки технологического процесса, документы о соответствии продукции определенным требованиям, выдаваемые государственными органами управления в пределах своей компетентности и т.д.).

При положительных результатах орган по сертификации выдает изготовителю сертификат.

При отрицательных результатах орган по сертификации принимает решение об отказе выдачи сертификата с указанием причин.

Бланк сертификата или декларации заполняется только с помощью электронных печатающих устройств, его лицевая сторона непременно должна содержать сведения только на русском языке, его оборотная сторона может быть заполнена на государственном языке той страны, которая выдает этот бланк, но с обязательным соблюдением всех реквизитов.

Петля качества и цикл Деминга

Объектами управления качества продукции являются все элементы, образующие *петлю качества*. Под петлей качества в соответствии с международными стандартами ИСО понимают замкнутый в виде кольца (рис. 2) жизненный цикл продукции, включающий следующие основные этапы: маркетинг; проектирование и разработку технических требований, разработку продукции; материально-техническое снабжение; подготовку производства и разработку технологии и производственных процессов; производство; контроль, испытания и обследования; упаковку и хранение; реализацию и распределение продукции; монтаж; эксплуатацию; техническую помощь и обслуживание; утилизация. Нужно иметь в виду, что в практической деятельности в целях планирования, контроля, анализа и пр. эти этапы могут разбивать на составляющие. Наиболее важным здесь является обеспечение целостности процессов управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции.

С помощью петли качества осуществляется взаимосвязь изготовителя продукции с потребителем и со всеми объектами, обеспечивающими решение задач управления качеством продукции.

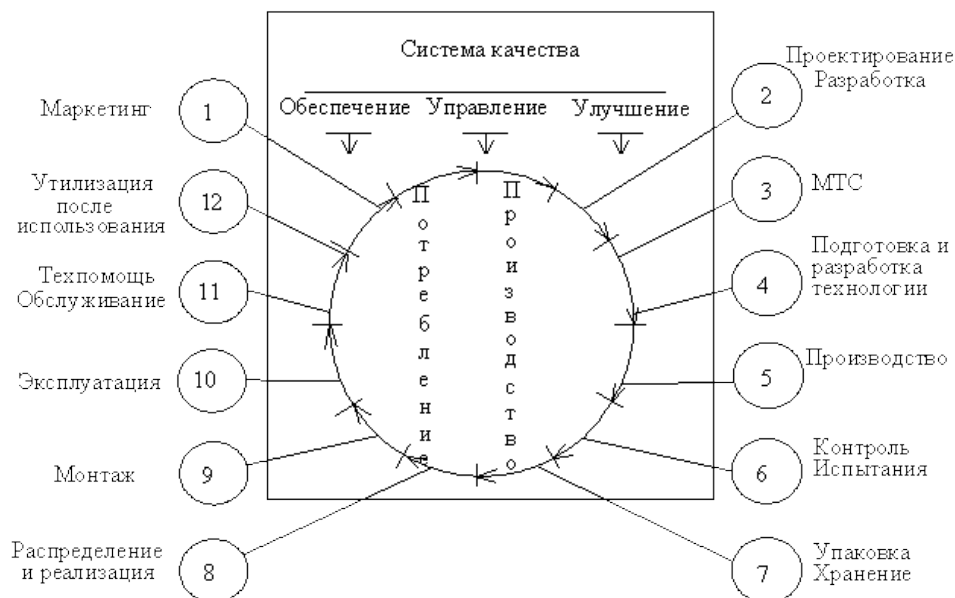


Рис. 2 . Петля качества

Управление качеством продукции осуществляется циклически и проходит через определенные этапы, именуемые циклом Деминга. Реализация такого цикла называется оборотом цикла Деминга.

Понятие цикла Деминга не ограничивается только управлением качеством продукции, а имеет отношение и к любой управленческой и бытовой деятельности. Последовательность этапов цикла Деминга показана на рис. 3 и включает: планирование (PLAN); осуществление (DO); контроль (CHECK); управление воздействием (ACTION).

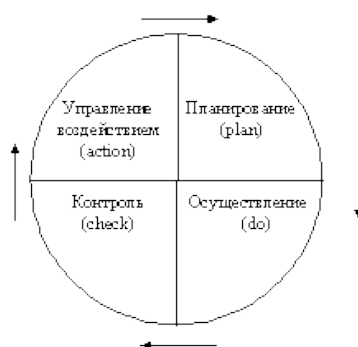


Рис.3 . Цикл Деминга

В круговом цикле, который мы подсознательно используем в повседневной жизни, заключается сущность реализации, так называемых, общих

функций управления, рассмотренных ранее, имея в виду, что эти функции направлены на обеспечение всех условий создания качественной продукции и качественного ее использования.

Таким образом, при управлении качеством в целях обеспечения системности этого процесса необходимо объединить кольцо качества с циклом (кругом) Деминга (табл.2), что будет характеризовать основные виды действий на протяжении жизненного цикла продукции. Тогда полнота основных видов деятельности на всем поле полученной матрицы будет характеризовать степень комплексности процесса управления качеством по отдельным видам продукции.

Таблица 2.

	планирование	осуществление	контроль	управление воздействием
Маркетинг				
Проектирование и разработка				
МТС				
Разработка технологии				
Производство				
Контроль и испытание				
Упаковка и хранение				
Распределение и реализация				
Монтаж				
Эксплуатация				
Техпомощь и обслуживание				
Утилизация				

Управление качеством отличается от контроля, который в основном сводится к отделению хороших изделий от плохих. Качество продукта после завершения процесса производства не может быть изменено в результате контроля.

Управление качеством имеет дело со всей системой разработки, производства, эксплуатации (потребления) и утилизации товара. Задачей управления качеством является установление причин брака, где бы он не возникал, а затем устранение этих причин и обеспечение производства продукции лучшего качества.

Механизм управления качеством

Механизм управления качеством продукции представляет собой совокупность взаимосвязанных объектов и субъектов управления, используемых принципов, методов и функций управления на различных этапах жизненного цикла продукции и уровнях управления качеством. Он должен обеспечивать эффективную реализацию основных функций управления качеством, в число которых входят прежде всего такие, как:

- прогнозирование потребностей рынка, технического уровня и качества продукции;
- планирование повышения качества продукции;
- нормирование требований к качеству продукции и стандартизация;
- разработка и постановка продукции на производство;
- технологическая подготовка производства;
- организация взаимоотношений по качеству продукции между поставщиками сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, предприятиями-изготовителями и потребителями продукции;
- обеспечение стабильности запланированного уровня качества продукции на всех стадиях ее жизненного цикла;
- контроль качества и испытания продукции;
- профилактика брака в производстве;
- внутрипроизводственная аттестация продукции, технологических процессов, рабочих мест, исполнителей и др.;
- сертификация продукции, работ, услуг, систем качества и производств;
- стимулирование и ответственность за достигнутый уровень качества;
- внутрипроизводственный учет и отчетность по качеству продукции;
- технико-экономический анализ изменения качества продукции;
- правовое обеспечение управления качеством продукции;
- информационное обеспечение управления качеством продукции;
- материально-техническое обеспечение качества продукции;
- метрологическое обеспечение качества продукции;
- специальная подготовка и повышение квалификации кадров;
- организационное обеспечение управления качеством продукции;
- технологическое обеспечение управления качеством продукции;
- финансовое обеспечение управления качеством продукции.

Для характеристики механизма управления качеством продукции целесообразно использовать распространенный методологический подход к структуризации сложных хозяйственных систем, предполагающий выделение в составе данного механизма ряда общих, специальных и обеспечивающих подсистем (рис. 4). К числу общих подсистем механизма управления качеством продукции необходимо отнести подсистемы прогнозирования и планирования технического уровня и качества продукции, регулирования качества продукции непосредственно в производстве, контроля качества продукции, учета и анализа изменения уровня качества, стимулирования и ответственности за качество.

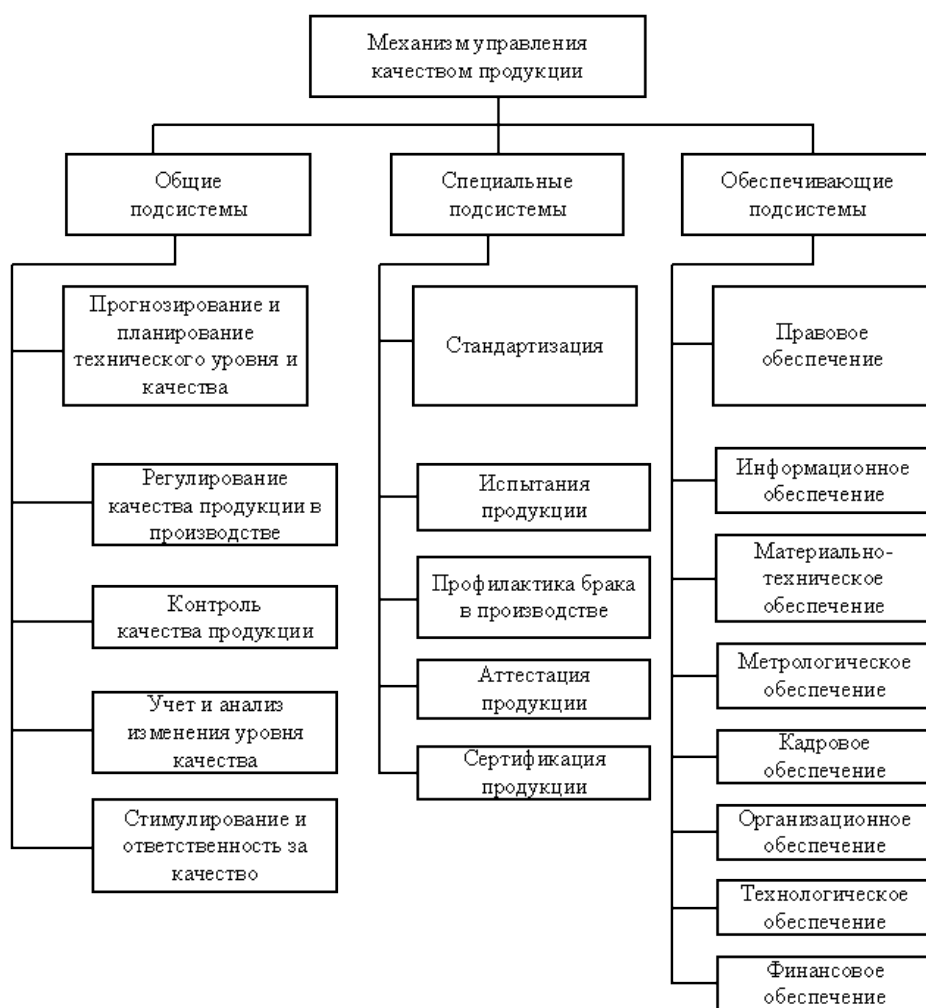


Рис. 4. Состав механизма управления качеством

Сущность всякого управления заключается в выработке управленческих решений и последующей их реализации на определенном объекте управления. При управлении качеством продукции непосредственными объектами управления, как правило, являются процессы, от которых зависит качество продукции. Они организуются и протекают как на допроизводственной, так и на производственной и послепроизводственной стадиях жизненного цикла продукции.

Системы управления качеством

1. Система тотального управления качеством TQM

Такая система подразумевает прежде всего *отход от традиционного противопоставления качества продукции и ее количества*, она исключает возможность снижения качественных характеристик продукции в целях увеличения ее выпуска. В случае необходимости резкого наращивания выпуска изделий (что может диктоваться конъюнктурой рынка) заведомо предполагается выбор любых направлений и мер, кроме тех, которые могут отрицательно сказаться на качестве изделий.

2. Система ДЖИТ

Новая форма организации «just in time», буквально означающая «производство точно в срок». Ее фундаментальный смысл: *ноль запасов, ноль отказов, ноль дефектов*. Подробнее ДЖИТ представляет собой технологию, которая подразумевает снижение запаса материалов благодаря подаче деталей на каждый участок производства в тот момент, когда они там нужны. Еще эта технология называется «точно вовремя». Здесь нет особой премудрости, если говорить просто, то это борьба за ликвидацию складов комплектующих изделий и идеально поставленное снабжение со стороны смежников и поставщиков.

3. Комплексная система управления качеством продукции КСУКП

КСУКП устанавливает, обеспечивает и поддерживает необходимый уровень качества продукции при ее разработке, производстве и эксплуатации, осуществляемый путем систематического контроля качества и целенаправленного воздействия на условия и факторы, влияющие на качество продукции.

Организационно-технической базой КСУКП является комплекс стандартов предприятия. Входящие в него стандарты регламентируют порядок всех работ, от которых зависит высокое качество изделий, позволяют организовать рациональное и эффективное использование материальных и трудовых ресурсов, нацелить внимание и усилия работников всех категорий на повышение качества труда и продукции. Другими словами, стандарты предприятия устанавливают, ЧТО, КТО, ГДЕ, КОГДА и КАК должен делать. Они являются законом для каждого работника — будь он директором фирмы или рядовым исполнителем.

Контроль качества методы оценки качества продукции на отечественных предприятиях.

Для существенного улучшения результатов деятельности по контролю качества продукции необходима также концентрация усилий работников контрольных служб для обеспечения приоритетного развития прогрессивных видов технического контроля, позволяющих осуществлять профилактику брака в производстве. На рис. 5 показан состав элементов системы профилактики брака на предприятии и их взаимосвязь. Эффективность ее деятельности напрямую влияет на качественные показатели работы предприятия, поэтому имеет непреходящее значение.

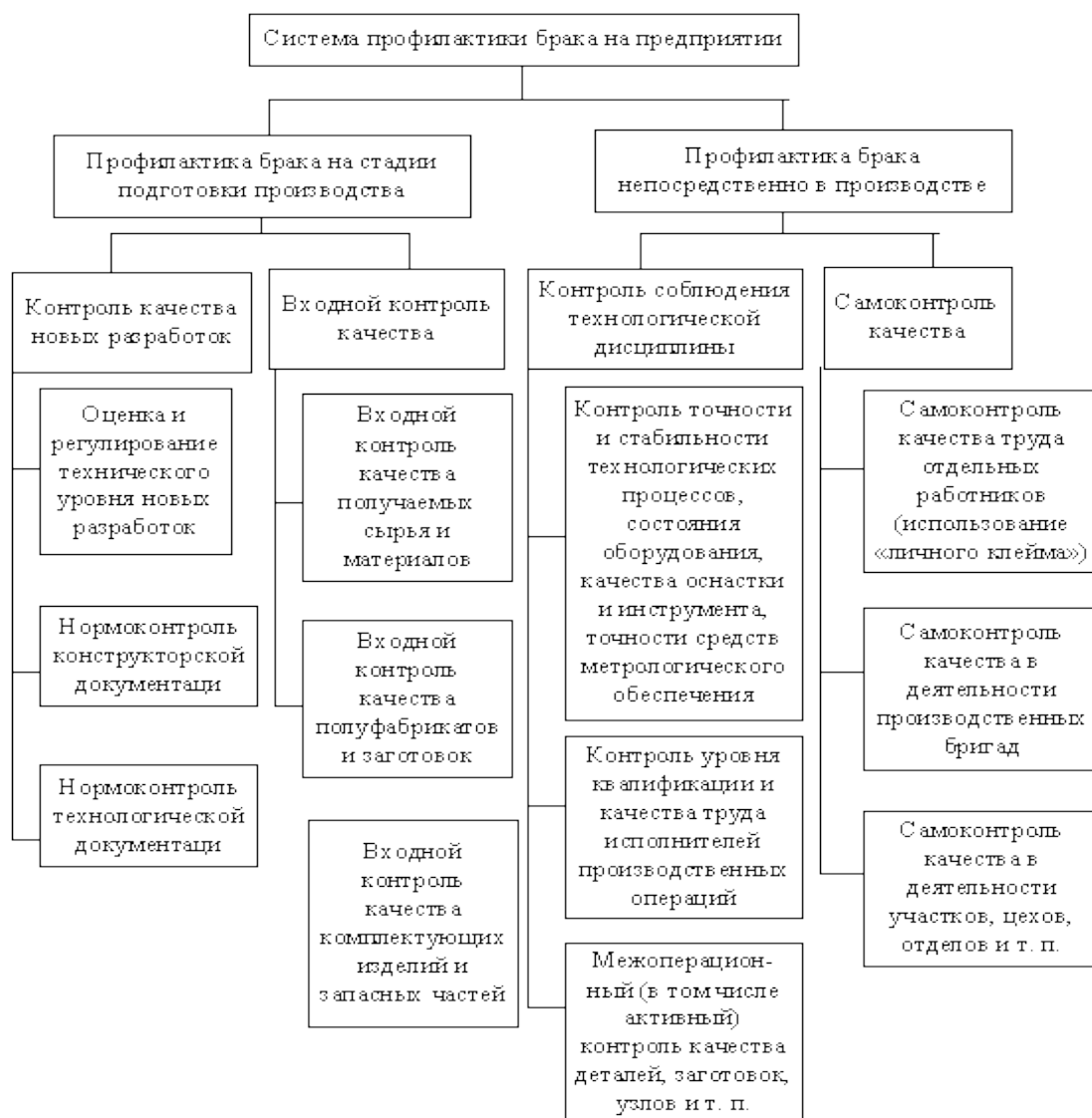


Рис. 5. Система профилактики брака на предприятии

Применение указанных видов контроля позволяет осуществлять своевременное обнаружение намечающихся отклонений от установленных требований, оперативное выявление и устранение различных причин снижения качества продукции, предотвращение возможности их появления в дальнейшем.

К настоящему времени сложились разнообразные методы контроля качества, которые можно разбить на две группы:

1. *Самопроверка или самоконтроль* – персональная проверка и контроль оператором с применением методов, установленных технологической картой на операцию, а также с использованием предусмотренных измерительных средств с соблюдением заданной периодичности проверки.

2. *Ревизия (проверка)* – проверка, осуществляемая контролером, которая должна соответствовать содержанию карты контроля технологического процесса.

Организация технического контроля заключается в:

- проектировании и осуществлении процесса контроля качества;

- определении организационных форм контроля;
- выборе и технико-экономическом обосновании средств и методов контроля;
- обеспечении взаимодействия всех элементов системы контроля качества продукции;
- разработке методов и систематическом проведении анализа брака и дефектов.

В зависимости от характера дефектов брак может быть исправимым или неисправимым (окончательным). В первом случае изделия после исправления могут быть использованы по назначению, во втором исправление технически производить невозможно или экономически нецелесообразно. Устанавливаются виновники брака и намечаются мероприятия по его предупреждению. Виды технического контроля показаны в таблице 3.

При контроле качества продукции используются физические, химические и другие методы, которые можно разделить на две группы: разрушающие и неразрушающие.

К разрушающим методам относятся следующие испытания: испытания на растяжение и сжатие; испытания на удар; испытания при повторно-переменных нагрузках; испытания твердости.

К неразрушающим методам принадлежат: магнитные (магнитографические методы); акустические (ультразвуковая дефектоскопия); радиационные (дефектоскопия с помощью рентгеновских и гамма-лучей).

Таблица 3.

№ п п	Классификационный признак	Виды технического контроля
1	По назначению	– входной (продукции от поставщиков); – производственный; – инспекционный (контроль контроля).
2	По стадиям технологического процесса	– операционный (в процессе изготовления); – приемочный (готовой продукции).
3	По методам контроля	– технический осмотр (визуальный); – измерительный; – регистрационный; – статистический
4	По полноте охвата контролем производственного процесса	– сплошной; – выборочный; – летучий; – непрерывный; – периодический.
5	По механизации контрольных операций	– ручной; – механизированный; – полуавтоматический; – автоматический.

6	По влиянию на ход обработки	– пассивный контроль (с остановкой процесса обработки и после обработки); – активный контроль (контроль во время обработки и остановка процесса при достижении необходимого параметра); – активный контроль с автоматической подналадкой оборудования.
7	По измерению зависимых и независимых допустимых отклонений	– измерение действительных отклонений; – измерение предельных отклонений с помощью проходимых и непроходимых калибров.
8	В зависимости от объекта контроля	– контроль качества продукции; – контроль товарной и сопроводительной документации; – контроль технологического процесса; – контроль средств технологического оснащения; – контроль технологической дисциплины; – контроль квалификации исполнителей; – контроль прохождения рекламаций; – контроль соблюдения требований эксплуатации.
9	По влиянию на возможность последующего использования	– разрушающий; – неразрушающий.

Статистические методы контроля качества и применение их в производстве

Смысл статистических методов контроля качества заключается в значительном снижении затрат на его проведение по сравнению с органолептическими (визуальными, слуховыми и т.п.) со сплошным контролем, с одной стороны, и в исключении случайных изменений качества продукции – с другой.

Различаются две области применения статистических методов в производстве (рис. 6):

- при регулировании хода технологического процесса с целью удержания его в заданных рамках (левая часть схемы);
- при приемке изготовленной продукции (правая часть схемы).

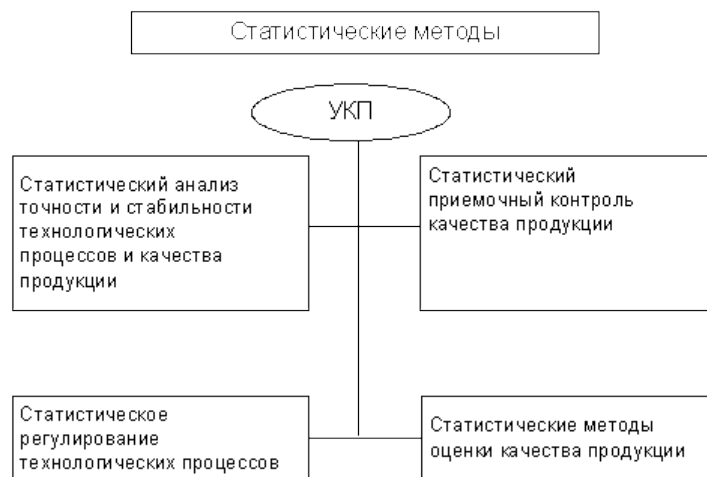


Рис.6. Области применения статистических методов управления качеством продукции

Семь инструментов контроля качества

Обычно для анализа данных используются семь, так называемых, статистических методов или инструментов контроля качества:

1. расщепление (стратификация) данных;
2. графики;
3. диаграмма Парето;
4. причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы или «рыбий скелет»);
5. контрольный листок и гистограмма;
6. диаграмма разброса;
7. контрольные карты.

Примеры заданий на статистические методы контроля качества, применительно к производству.

Рассмотрим форму причинно-следственной диаграммы на рис. 7 (она называется еще «рыбий скелет» или диаграмма Исикавы), влияющей на качество продукции.

Порядок составления диаграммы:

1. Выбирается проблема для решения – «хребет».
2. Выявляются наиболее существенные факторы и условия, влияющие на проблему – причины первого порядка.
3. Выявляется совокупность причин, влияющих на существенные факторы и условия (причины 2-, 3- и последующих порядков).
4. Анализируется диаграмма: факторы и условия расставляются по значимости, устанавливаются те причины, которые в данный момент поддаются корректировке.
5. Составляется план дальнейших действий.

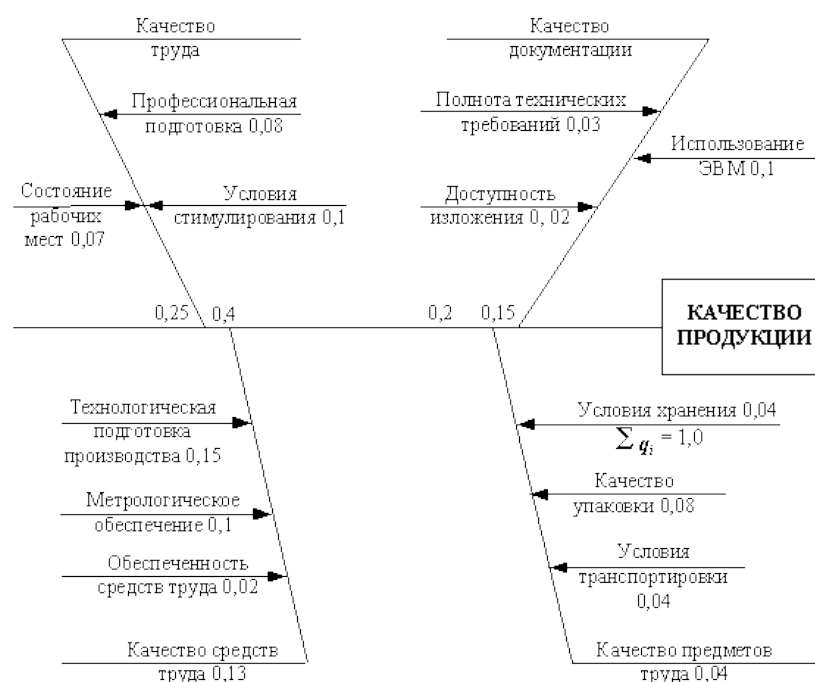


Рис. 7. Примеры причинно-следственной диаграммы

Причинно-следственная диаграмма используется, когда требуется исследовать и изобразить возможные причины определенной проблемы. Ее применение позволяет выявить и сгруппировать условия и факторы, влияющие на данную проблему.

Контроль технического состояния и техническое диагностирование

Работоспособность современных автоматических производственных комплексов может быть обеспечена при полной технической диагностике станков, что требует широкого применения разнообразных средств вычислительной техники непосредственно в системах управления станками и автоматическими станочными комплексами.

2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

План выполнения лабораторных работ и их тема представлена ниже.

Цель работы: исследовать объект измерения, выбрать метод измерения и измерительные средства, провести измерения в реальных условиях и выбрать систему управления качеством продукции.

Оборудование, приборы, инструменты: штангенциркуль ШЦ-I, штангенциркуль ШЦ-II, штангенциркуль ШЦ-III, штангенглубиномер, штангенрейсмас; гладкий микрометр, микрометрический глубиномер, микрометрический нутромер, стойка, установочные меры, выполненные в виде цилиндров с отверстием и плоскими измерительными торцами, установочная мера в виде скобы для установки микрометрического нутромера на нуль, набор концевых

вых мер, державка с боковинами, комплект удлинителей; индикаторы часового типа, индикаторные и рычажные скобы, рычажные микрометры, стойка или зажимное приспособление, индикаторные нутромеры; набор плоскопараллельных концевых мер длины; образцы (эталоны) шероховатости поверхности, двойной микроскоп МИС-11, микроинтерферометр МИИ-4, блочный профилограф-профилометр; объекты измерения (детали).

Общие положения согласно п. 1.

Задание

Лабораторная работа включает в себя ряд этапов, выполняемых под руководством преподавателя и лаборанта:

- 1) выполнить подбор оптимальных методов измерения и измерительных средств заданных деталей;
- 2) провести измерения в реальных условиях, результаты измерений привести в таблице;
- 3.1) выбор системы управления качеством продукции;
- 3.2) оценка качества изделия;
- 3.3) выбор структуры управления качеством;
- 3.4) методология применения гарантированного самоконтроля качества деталей.

Порядок выполнения работы

Лабораторная работа выполняется в соответствии с пунктами задания.

Содержание отчета

В отчете указывается цель работы и задание, список используемого для выполнения работы оборудования, приборов и их назначение. Приводятся результаты всех измерений, выводы по работе.

2.1. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В МАШИНОСТРОЕНИИ

2.2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

2.3. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

2.4. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЙ. МЕТОДОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ГАРАНТИРОВАННОГО САМОКОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ДЕТАЛЕЙ

3. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Общие положения согласно п. 1.

**3.1. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1.
ДИАГНОСТИКА ОБРАБОТКИ НАРУЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ
ВРАЩЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗАДАННЫХ УСЛОВИЙ**

**3.2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2
ДИАГНОСТИКА ОБРАБОТКИ ПЛОСКОСТЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ЗАДАННЫХ УСЛОВИЙ**

**3.3. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3
СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ДОПУСКОВ
НА ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЙ**

**3.4. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4
СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ДОПУСКОВ
НА ПОВЕРХНОСТИ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ**

**3.5. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5
СХЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ В РФ**

**3.6. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6
ИСО 9001:2000**

**3.7. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ**

**3.8. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8
РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ПРИ СИСТЕМАТИЧЕСКОМ
ПРОВЕДЕНИИ АНАЛИЗА БРАКА И ДЕФЕКТОВ**

**3.9. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9
МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ**

**3.10. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10
TQM**

**3.11. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11
ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД**

**3.12. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 12
ДИАГРАММА ПАРЕТО**

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пачевский, В.М. Метрологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств: учеб. пособие / В. М. Пачевский, А. Н. Осинцев, М. Н. Краснова. – Воронеж: ГОУВПО ВГТУ, 2012. – 132 с.
2. Ефимов В.В. Средства и методы управления качеством. – М.: КноРус, 2011.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ.....	3
2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.....	18
3. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ.....	20
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	21

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

*МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению лабораторных и практических работ
для студентов направления подготовки
15.03.01 «Машиностроение»
(профиль «Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств»)
всех форм обучения*

Составитель:
Краснова Марина Николаевна

Издается в авторской редакции

Компьютерный набор Е. Д. Зотовой

Подписано к изданию 06.12.2021.
Уч.-изд. л. 1,4

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84