

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
"Воронежский государственный технический университет"**

**Кафедра автоматизированного оборудования  
машиностроительного производства**

**КОНТРОЛЬ И СЕРТИФИКАЦИЯ КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ  
В МАШИНОСТРОЕНИИ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**к выполнению практических работ  
для студентов направления подготовки магистров  
15.04.01 «Машиностроение»  
(профили «Обеспечение качественно-точных характеристик  
при изготовлении изделий в автоматизированном  
машиностроительном производстве», «Технология машиностроения»,  
«Технологии сварочного производства»)  
всех форм обучения**



**Воронеж 2021**

УДК 621.01 (07)  
ББК 34.5я7

**Составители:**

канд. техн. наук, доц. М. Н. Краснова,  
д-р техн. наук, проф. С. Ю. Жачкин

**Контроль и сертификация качества изделий в машиностроении:** методические указания к выполнению практических работ для студентов направления подготовки магистров 15.04.01 «Машиностроение» (профили «Обеспечение качественно-точных характеристик при изготовлении изделий в автоматизированном машиностроительном производстве», «Технология машиностроения», «Технологии сварочного производства») всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: М. Н. Краснова, С. Ю. Жачкин. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. - 33 с.

Изложены общие вопросы к выполнению практических работ и сформулированы примеры заданий.

Выполнение практических работ дает студентам возможность получения навыков при решении типовых инженерных задач с использованием учебной и справочной литературы.

Предназначены для студентов первого курса.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ\_ПР\_КиСКИвМ.pdf.

Ил. 12. Табл. 4. Библиогр.: 3 назв.

**УДК 621.01(07)**  
**ББК 34.5я7**

**Рецензент** – С. Н. Яценко, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры автоматизированного оборудования машиностроительного производства ВГТУ

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

## Введение

Практические работы дают возможность студентам ознакомиться с методами оценки качества продукции на отечественных предприятиях и адаптацией современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, что необходимо знать будущему инженерно-техническому работнику современного автоматизированного машиностроительного предприятия.

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.

Во многих случаях наличие у предприятия сертификата на систему качества стало одним из основных условий его допуска к тендерам по участию в различных проектах.

В 2000 г. Техническим комитетом ИСО/ТК176 был разработан комплекс стандартов «Менеджмент качества и обеспечения качества», который аннулировал и заменил ИСО 8402.

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 регулиющую 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».

Кроме этих стандартов к серии стандартов ИСО 9000 относятся следующие:

ИСО 10012 – «Система управления измерением»;

ИСО 10013:1995 – «Руководящие указания по разработке руководств по качеству»;

ИСО 10015:1999 – «Менеджмент качества. Руководящие указания по подготовке кадров»;

ИСО/ТО 10017:1999 – «Методические указания по статистическим методам в ИСО 9001:1994».

Согласно новой редакции стандартов ИСО серия 9000:2000, *система менеджмента качества* – это управляющая система, используемая руководством и менеджментом компании для решения внутренних задач управления, подкрепленная соответствующей организационной структурой, подходами, процессами, ресурсами. Во главу угла ставится цель существования компании, которая разрабатывает систему стратегического планирования и средства реализации планов в течение года с действиями по внедрению изменений и управлением процессами и ресурсами. Система менеджмента качества всегда должна быть составной частью общей системы управления и руководства организацией.

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.*

Специальные подсистемы управления качеством

Сертификация, нормативная сфера государственной системы сертификации.

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 производ-

ство 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.

Сертификация направлена на достижение следующих целей:

- создание условий для деятельности предприятия, учреждений, организаций и предпринимателей на едином товарном рынке Российской Федерации, а также для участия в международном экономическом, научно-техническом сотрудничестве и международной торговле;
- защита отечественного рынка и интересов потребителей от поступления зарубежной продукции низкого качества;
- содействие потребителям в компетентном выборе продукции;
- содействие экспорту и повышение конкурентоспособности продукции;
- защита потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца, исполнителя);
- контроль безопасности продукции для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
- подтверждение показателей качества продукции, заявленных изготовителями.

В мировой и отечественной практике применяются различные методы подтверждения соответствия объектов заданным требованиям, которые выполняются разными сторонами – изготовителями, продавцами, заказчиками, а также независимыми от них органами и организациями. Последними, в частности, могут быть государственный надзор за соблюдением обязательных требований стандартов, деятельность органов технического и санитарного надзора за безопасностью, ведомственный контроль и приемка продукции для государственных нужд (государственный резерв, заказы на оборонную продукцию и т.д.).

В развитии сертификации, как и в системе управления качеством, можно выделить ряд этапов: приемочный контроль, статистический приемочный контроль, сертификация продукции, сертификация систем качества и производства.

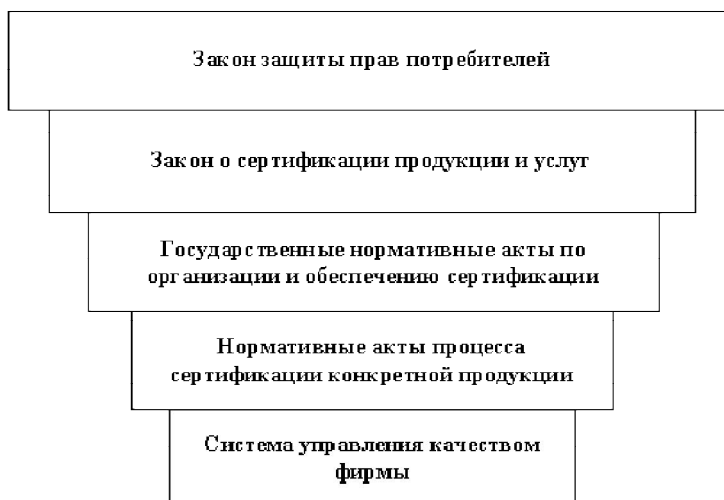


Рис. 2. Нормативная сфера государственной системы сертификации

Нормативную сферу государственной сертификации можно представить в виде совокупности сферических уровней (рис. 2). Нормативные акты каждого из этих уровней и все вместе обеспечивают правовое и функциональное осуществление работ по сертификации и соединение сертификационного пространства России с аналогичными пространствами других государств.

Управление сертификацией в России осуществляется посредством выполнения функций различными организациями, вовлеченными в систему государственного управления.

На рис. 3 показана принципиальная схема управления сертификацией в нашем государстве, из которой видно, что основным управляющим и координирующим все работы по сертификации органом является Госстандарт России, который выполняет следующие основные функции:

- формирует и реализует государственную политику в области сертификации, устанавливает общие правила и рекомендации по проведению сертификации на территории Российской Федерации;
- проводит государственную регистрацию систем сертификации и знаков соответствия и ведет их государственный реестр;
- публикует официальную информацию о правилах сертификации, о действующих системах сертификации и знаках соответствия;
- готовит предложения о присоединении к международным (региональным) системам сертификации;
- в установленном порядке заключает соглашения с международными (региональными) организациями о взаимном признании результатов сертификации (сертификатов, знаков соответствия, протоколов испытаний);
- представляет Российскую Федерацию в международных и региональных организациях по вопросам сертификации;
- рассматривает апелляции по вопросам сертификации.

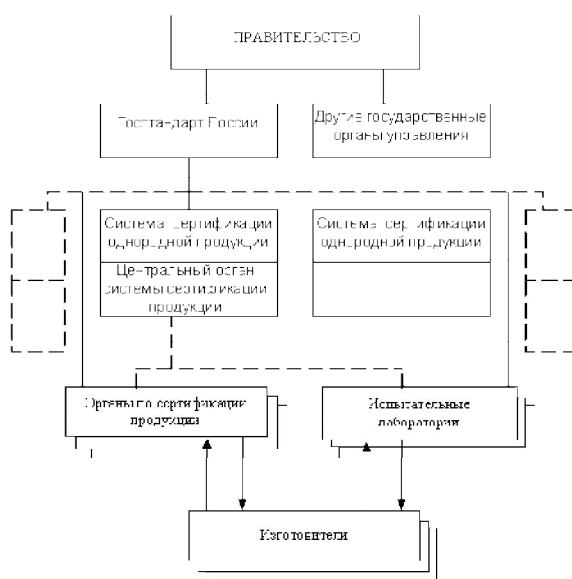


Рис. 3. Схема управления сертификацией в России

Одновременно Госстандарт России и другие государственные органы управления в пределах своей компетенции создают системы сертификации однородной продукции и в соответствии с этим выполняют следующие основные функции:

- устанавливают правила и процедуры проведения сертификации в этих системах;
- осуществляют выбор схем сертификации;
- при необходимости определяют центральные органы систем сертификации (или могут выполнять функции центральных органов по сертификации);
- устанавливают правила аккредитации и выдачи лицензий на проведение работ по обязательной сертификации;
- аккредитуют органы по сертификации и испытательные лаборатории, выдают им лицензии на проведение определенных видов работ;
- ведут государственный реестр участников и объектов сертификации и представляют в Госстандарт России информацию о них в установленном порядке;
- устанавливают правила признания зарубежных сертификатов, знаков соответствия и результатов испытаний;
- осуществляют государственный контроль и надзор и устанавливают порядок инспекционного контроля за соблюдением правил сертификации и за сертификационной продукцией;
- рассматривают апелляции по вопросам сертификации;
- представляют на государственную регистрацию в Госстандарт России системы сертификации и знаки соответствия;
- выдают сертификат и лицензии на применение знака соответствия.

#### Методические основы проведения сертификации в РФ

В работах по сертификации участвуют предприятия, учреждения и организации, независимо от форм собственности (в том числе других стран), признающие и выполняющие ее правила. При проведении сертификации они осуществляют взаимодействие с международными, региональными и национальными системами сертификации других стран. Она включает определенный набор работ в соответствии со своими целями (рис. 4).



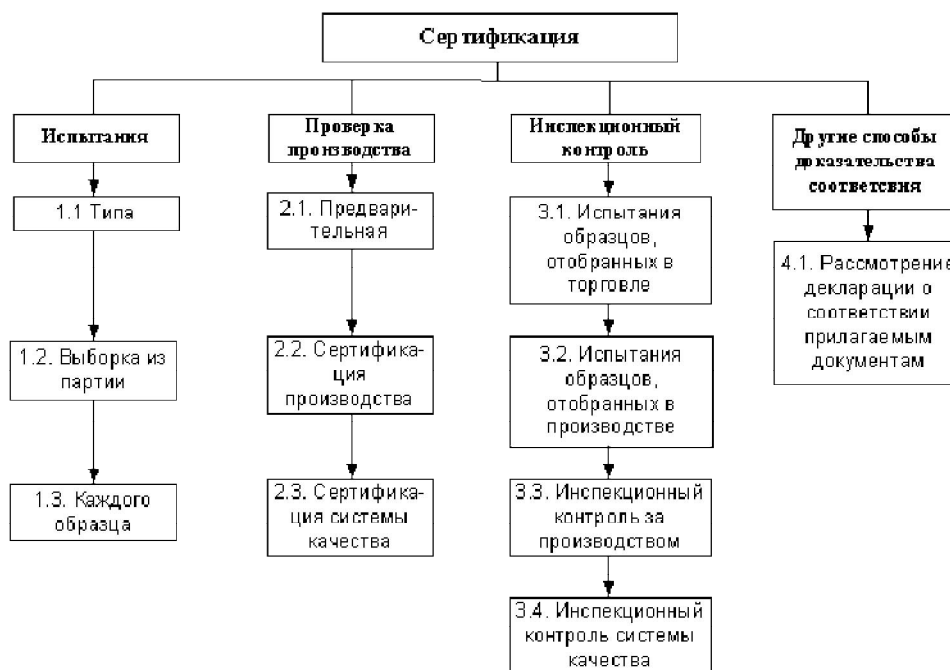


Рис. 4. Виды работ при проведении сертификации

Для обеспечения признания сертификатов и знаков соответствия за рубежом настоящие правила и рекомендации по сертификации построены в соответствии с действующими международными нормами и правилами, изложенными в руководствах Международной организации по стандартизации (ИСО) и Международной электротехнической комиссии (МЭК), международных стандартах ИСО серий 9000 и 10000, европейских стандартах серии 45000 и 29000, в документах других международных и региональных организаций, осуществляющих работы по сертификации.

Признание аккредитации зарубежных органов по сертификации и испытательных лабораторий, а также сертификатов и знаков соответствия в России (соответственно российских за рубежом) осуществляется на основе многосторонних и двухсторонних соглашений, участником которых является Российская Федерация.

*Обязательная сертификация* осуществляется в случаях, предусмотренных законодательными актами РФ. Организацию и проведение работ по обязательной сертификации осуществляет Комитет Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандарт России). По отдельным видам продукции организацию и проведение работ по обязательной сертификации осуществляют другие государственные органы управления РФ, если это предусмотрено ее законодательными актами. Этот вид сертификации является средством государственного контроля безопасности продукции.

Номенклатуру товаров, подлежащих обязательной сертификации определяет Госстандарт России, другие государственные органы управления в соответствии с их компетенцией, на которые законодательными актами РФ возлагаются организация и проведение работ по обязательной сертификации.

*Добровольная сертификация* проводится по инициативе юридических лиц и граждан на основе договора между заявителем и органом по сертификации.

Добровольную сертификацию могут проводить юридические лица, взявшие на себя функции органов по добровольной сертификации и зарегистрировавшие системы сертификации и знаки соответствия в Госстандарте России, а также органы по обязательной сертификации (в пределах их области аккредитации).

. *Сертификация продукции включает:*

1. подачу заявки на сертификацию;
2. принятие решения по заявке, в том числе выбор схемы сертификации;
3. отбор, идентификацию образцов и их испытания;
4. оценку производства (если это предусмотрено схемой сертификации);
5. анализ полученных результатов и принятие решения о выдаче (об отказе в выдаче) сертификата соответствия (далее – сертификат);
6. выдачу сертификата и лицензии на применение знака соответствия;
7. осуществление инспекционного контроля за сертифицированной продукцией (если это предусмотрено схемой сертификации);
8. корректирующие мероприятия при нарушении соответствия продукции установленным требованиям и неправильном применении знака соответствия;
9. информацию о результатах сертификации.

На основании заключения эксперта орган по сертификации принимает решение о выдаче сертификата, оформляет сертификат и регистрирует его. Сертификат действителен только при наличии регистрационного номера.

В сертификате указывают все документы, служащие основанием для его выдачи, в соответствии со схемой сертификации.

При отрицательных результатах оценки соответствия продукции орган по сертификации выдает решение об отказе в выдаче сертификата с указанием причин.

При обязательной сертификации сертификат выдается, если продукция соответствует требованиям нормативных документов, установленных для данной продукции.

Срок действия сертификата устанавливает орган по сертификации с учетом срока действия нормативных документов на продукцию, а также срока, на который сертифицировано производство или сертифицирована система качества. Действие сертификата на партию продукции или каждое изделие, имеющее срок службы (годности), должно распространяться на срок, не превышающий срок службы (годности) продукции (но не более чем на три года).

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.

## Схемы сертификации

№ схемы	Испытания	Проверка производ- ства	Инспекционный контроль сертифицированной продук- ции
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

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.

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.

Таблица 2

Порядок проведения сертификации

Наименование этапа	Содержание этапа	Исполнитель	Окончание этапа
1. Получение органом по сертификации декларации-заявки на сертификацию продукции	Анализ декларации-заявки	Организация (заявитель)	Назначение эксперта для экспертизы исходных материалов
2. Экспертиза исходных материалов	Экспертиза исходных материалов, сбор и анализ информации о качестве реализуемой продукции, оценка целесообразности проведения последующих этапов сертификации производства	Орган по сертификации (уполномоченный эксперт)	Составление заключения о целесообразности проведения сертификации производства, заключение договора на проведение сертификации производства
3. Формирование комиссии по проверке производства	Назначение главного эксперта и утверждение состава комиссии	Орган по сертификации (уполномоченный эксперт)	Оформление приказа о составе комиссии
4. Составление рабочей программы проверки (или принятие типовой программы)	Регламентация объектов и процедур проверки производства и правил принятия решений	Орган по сертификации (уполномоченный эксперт)	Принятие программы проверки производства
5. Проверка производства	Формирование комиссии, составление плана проверки, проверка производства, принятие решения о возможности сертификации производства	Орган по сертификации (уполномоченный эксперт)	Составление акта о результатах проверки производства

6. Принятие решения о рекомендации производства к сертификации и оформление документов по результатам проверки производства	Оформление проекта сертификата	Орган по сертификации (уполномоченный эксперт)	Направление акта о результатах проверки производства, проекта сертификата в Технический центр Регистра
7. Принятие решения о сертификации производства	Принятие решения о регистрации сертификата в Реестре Регистра	Технический центр Регистра	Направление сертификата заявителю
8. Инспекционный контроль за сертифицированным производством	Выполнение процедур проверки стабильности качества изготовления продукции в соответствии с программой проверки	Орган по сертификации (уполномоченный эксперт)  Технический центр Регистра	Оформление актов проверок

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.

Порядок проведения сертификации отражен в табл. 2.

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.

Пример выполнения задания по заполнению бланка сертификата

Представленный банк № РОСС RU. ME61.B05650 заполнен полностью электронным способом на русском языке и представлен на рисунке 5.

Бланк сертификата соответствия заполняется необходимыми сведениями по двенадцати позициям.

Позиция 1 – регистрационный номер сертификата – приводится в соответствии с правилами ведения государственного реестра.

В структуре регистрационного номера можно выделить пять элементов:  
РОСС XX XXXX X XXXXXX

(1) (2) (3) (4) (5)

1 – знак регистрации в реестре Госстандарта, в данном случае РОСС;

2 – код страны расположения организации-изготовителя данной продукции (оказывающей данную услугу) в виде буквенного кода из двух символов (по ОК 025-95) латинского алфавита (например, Россия – RU, Индия – IN, Нидерланды – NL). На рассматриваемом сертификате указано RU;

3 – код органа по сертификации (используются четыре последних знака регистрационного номера органа). На рассматриваемом сертификате указано ME61;

4 (одна или две буквы) – код типа объекта сертификации. Например: «А» – партия (единичное изделие), сертифицированная на соответствие обязательным требованиям; «В» – серийно выпускаемая продукция, сертифицированная на соответствие обязательным требованиям. На рассматриваемом сертификате указано «В», то серийно выпускаемая продукция, сертифицированная на соответствие обязательным требованиям;

5 – номер объекта регистрации (пятиразрядный цифровой код). На рассматриваемом сертификате указано 05650.

Позиция 2 – срок действия сертификата. Даты записываются следующим образом: число и месяц – двумя арабскими цифрами, разделенными точкой, год – четырьмя арабскими цифрами. Первую дату проставляют по дате регистрации сертификата в государственном реестре. На рассматриваемом сертификате указан срок действия с 25.09.2009 по 24.09.2012.

Позиция 3 – регистрационный номер органа по сертификации – приводится по государственному реестру, его наименование указывается в соответствии с аттестатом аккредитации (прописными буквами), адрес (строчными буквами), телефон и факс. На рассматриваемом сертификате указано: Телевизионной, радиоэлектронной, электротехнической и медицинской аппаратуры. Некоммерческая организация – учреждение по сертификации продукции и услуг «МНИТИ-СЕРТИФИКА», 107241, г. Москва, ул. Уральская, д. 21, тел./факс 460-33-18.

В структуре регистрационного номера аккредитованного органа по сертификации также имеется пять элементов:

РОСС XX XXXX XX XXXXXX

(1) (2) (3) (4) (5)

1 – аббревиатура РОСС – принадлежность к Российской Федерации;

2 – местонахождение ОС (в виде двухсимвольного буквенного кода латинского алфавита). В рассматриваемом сертификате RU;

3 – код национального органа, принявшего решение о внесении в Госреестр («0001» – код Госстандарта России). В рассматриваемом сертификате 0101;

4 – категория ОС в зависимости от области аккредитации (например: «10» – ОС продукции и услуг, сертификационный центр; «11» – ОС продукции; «12»



– ОС услуг; «13» – ОС систем качества; «14» – ОС производства). В рассматриваемом сертификате – «11» ОС продукции;

5 – буквенно-цифровой код конкретного ОС, определенный объектом сертификации и порядковым номером данного ОС среди органов по сертификации конкретных объектов, внесенных в реестр. В рассматриваемом сертификате ME50.

Позиция 4 – наименование и описание продукции: «серийный выпуск», «партия» или «единичное изделие». Для партии и единичного изделия указывается номер и размер партии или номер изделия, номер и дата выдачи накладной, договора (контракта), документа о качестве и т. П. Здесь же дается ссылка на приложение «см. приложение» (если оно есть). В рассматриваемом сертификате указано: Оборудование для видеосистем охраны. Устройства приема-передачи видеосигнала серии «SVP» и принадлежности согласно приложению на 1 листе. Бланк приложения № 2296888. ТУ 4372-001-48504282-2009. Серийный выпуск.

Позиция 5 – код продукции (шесть разрядов с пробелом после первых двух) по Общероссийскому классификатору продукции. В рассматриваемом сертификате указан код 43 7291.

Позиция 6 – обозначение нормативных документов с указанием разделов или пунктов, на соответствие обязательным требованиям которых проведена сертификация. В рассматриваемом сертификате указано: ГОСТ Р 52931-2008 (п.п. 5.14, 6.1), ГОСТ Р МЭК 60065-2005; ГОСТ Р 51558-2008 (разд. 5.4, 5.5, 5.8, 5.9), ГОСТ Р 50009-2000, ГОСТ Р-51317.3.2-2006 (РАЗД. 6, 7) гост р 51317.3.3-2008.

Позиция 7 – код продукции по Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности Российской Федерации – десятиразрядный код продукции (обязателен для импортируемой и экспортируемой продукции). В рассматриваемом сертификате ничего не указано.

Позиция 8 – наименование и адрес предприятия-изготовителя. В данном случае указан изготовитель: Закрытое акционерное общество «СПЕЦВИДЕО-ПРОЕКТ», ИНН 7718128708; Фактический адрес: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 8а.

Позиция 9 – наименование, реквизиты (адрес, телефон, факс) и ИНН юридического лица, которому выдан сертификат соответствия. В рассматриваемом сертификате указано: Закрытое акционерное общество «СПЕЦВИДЕОПРОЕКТ», ИНН 7718128708; Фактический адрес: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 8а.

Позиция 10 – документы, на основании которых выдан сертификат:

– протокол испытаний с указанием номера и даты выдачи, наименования и регистрационного номера аккредитованной лаборатории в государственном реестре;

– документы (санитарно-эпидемиологическое заключение, ветеринарное свидетельство, сертификат пожарной безопасности и др.), выданные органами

и службами федеральных органов исполнительной власти, с указанием наименования органа или службы, адреса, наименования вида документа, номера, даты выдачи и срока действия;

– документы других органов по сертификации и испытательных лабораторий с указанием наименования, адреса, вида документа, номера, даты выдачи и срока действия; декларация о соответствии с указанием номера и даты принятия.

В рассматриваемом сертификате указано: протокол сертифицированных испытаний № 66/09/09 от 17.09.2009 г.; протокол сертифицированных испытаний № 67/09/09 от 17.09.2009 г.; протокол сертифицированных испытаний № 68/09/09 от 17.09.2009 г. Испытательная лаборатория ГИЦ ЗАО «МНИТИ», рег. Номер РОСС RU.001.21MO56

Позиция 11 – дополнительная информация, приводимая при необходимости, определяемой органом по сертификации. К ней могут относиться условия действия сертификата (при хранении, реализации); вид тары и упаковки; информация в маркировке; место нанесения знака соответствия; номер схемы сертификации и т. П.

Указано: Маркирование продукции знаком соответствия производится в установленном порядке. Форма и размеры знака по ГОСТ Р 50460-92

Позиция 12 – подписи, инициалы, фамилии руководителя органа, выдавшего сертификат, и эксперта, проводившего сертификацию, печать органа по сертификации. Указаны подписи руководителя органа, эксперта. Сертификат не применяется при обязательной сертификации. Имеется печать.



Рис. 5. Банки сертификатов

### 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. 6) 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.

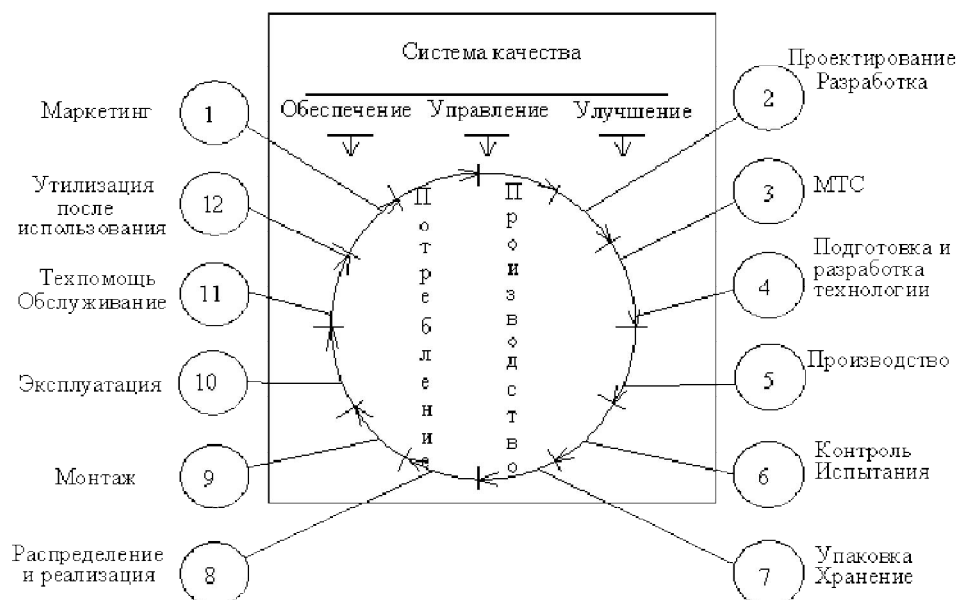


Рис.6 . Петля качества

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 качества продукции, а имеет отношение и к любой управленческой и бытовой деятельности. Последовательность этапов цикла Деминга показана на рис. 7 и включает: планирование (PLAN); осуществление (DO); контроль (CHECK); управление воздействием (ACTION).

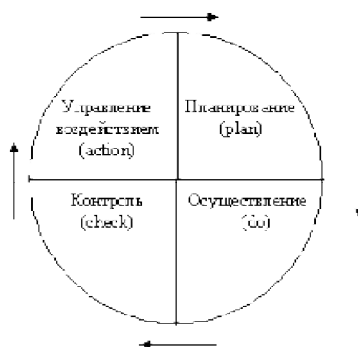


Рис.7 . Цикл Деминга

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 (кру-

гом) Деминга (табл.3), 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 3

	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. 8). 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.

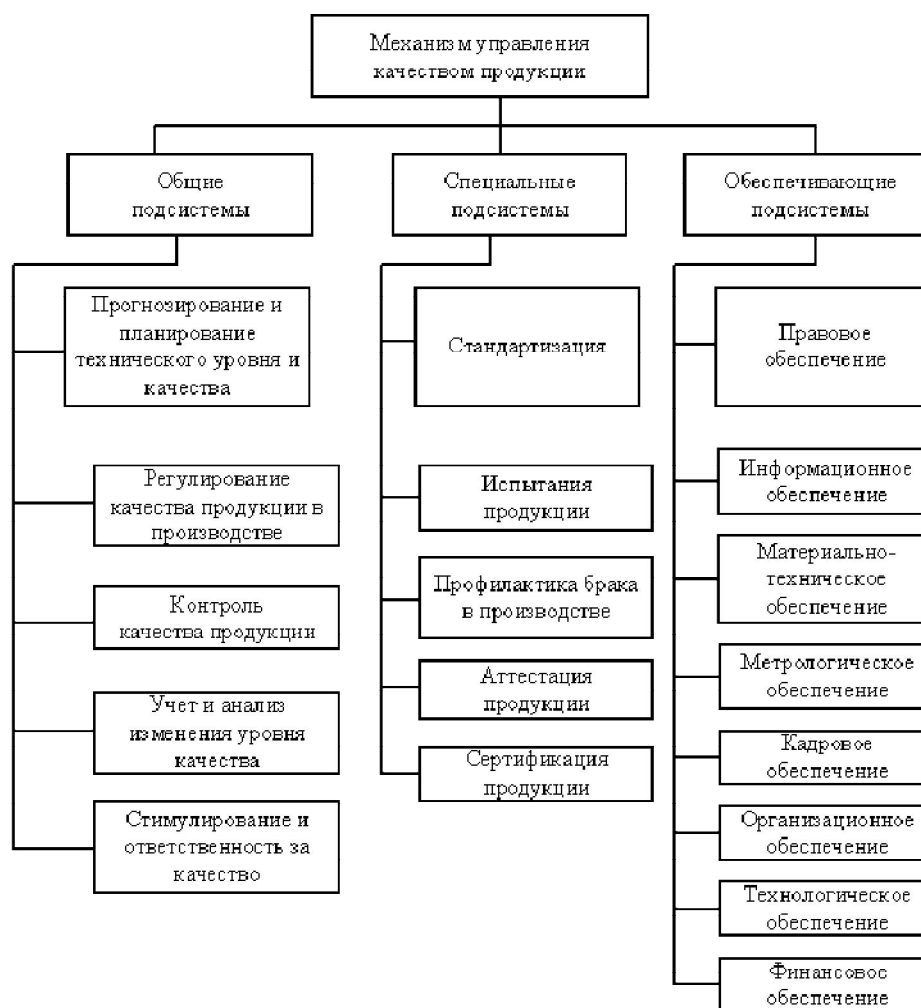


Рис. 8. Состав механизма управления качеством

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 «произ-

водство 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. 9 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.



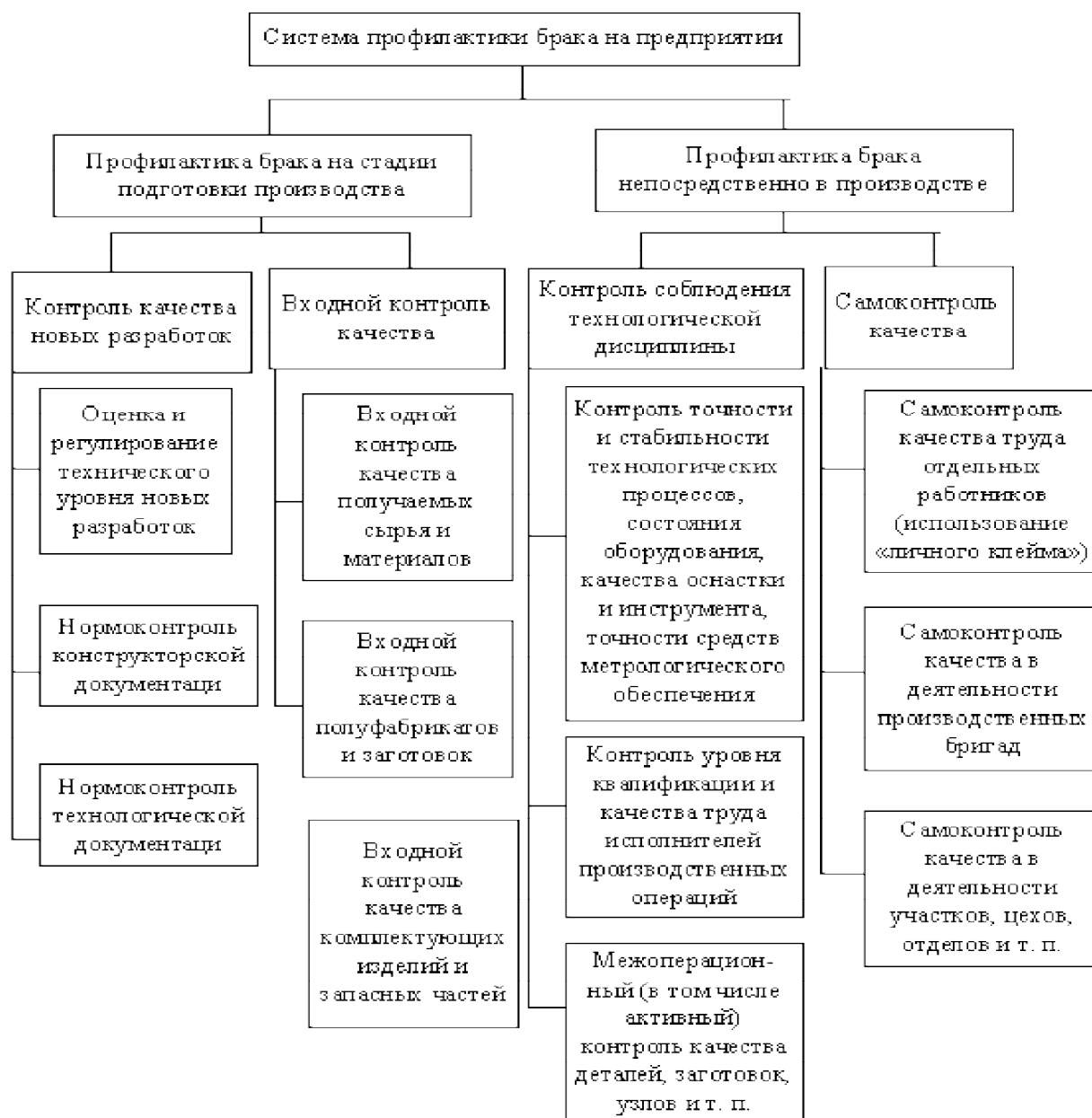


Рис. 9. Система профилактики брака на предприятии

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 4.

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.

Таблица 4

№ 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.

К неразрушающим методам принадлежат:

- магнитные (магнитографические методы);
- акустические (ультразвуковая дефектоскопия);
- радиационные (дефектоскопия с помощью рентгеновских и гамма-лучей).

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 органолептичес-

скими (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. 10):

при регулировании хода технологического процесса с целью удержания его в заданных рамках (левая часть схемы);

при приемке изготовленной продукции (правая часть схемы).

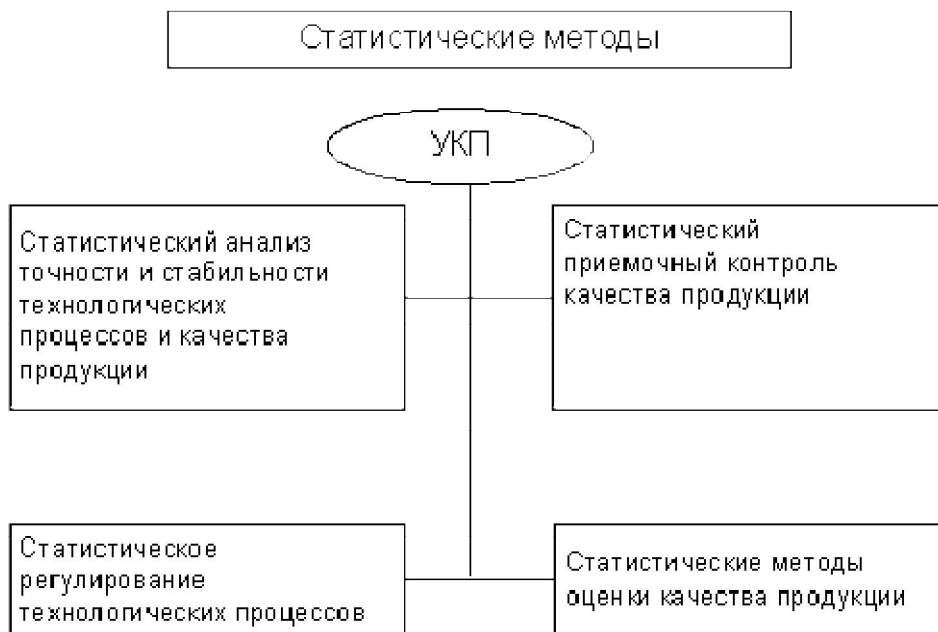


Рис. 10. Области применения статистических методов управления качеством продукции

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

1. расслаивание (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. 11 (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.

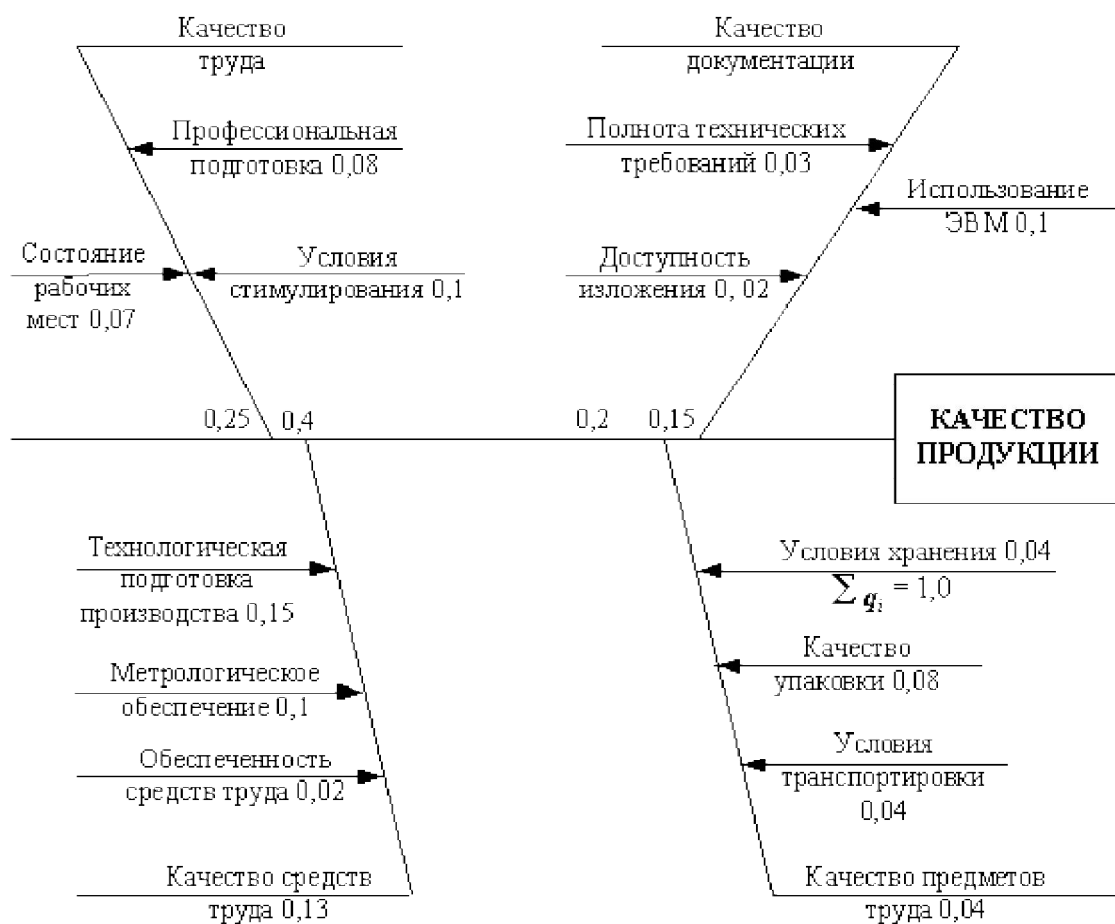


Рис. 11. Примеры причинно-следственной диаграммы

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.

#### Задачи и принцип действия системы диагностики МРС

Работая в условиях безлюдного производства, ГПС должны иметь высокие надежность и точность работы. Поэтому входящие в состав ГПС технологические машины и устройства должны включать системы надзора и диагностики, которые призваны обеспечивать длительную и надежную работы ГПС и требуемое качество обрабатываемых деталей.

Диагностика ГПС осуществляется в двух направлениях: контроль за правильностью функционирования системы в целом во время работы или холостых ходов и контроль состояния узлов и механизмов. Выбор и состав системы диагностики определяется информацией о наиболее часто наблюдаемых аварийных ситуациях и их последствиях, времени простоев оборудования, стоимости запчастей и трудоемкости ремонтов, влиянии того или иного узла на качество продукции и безопасность работы персонала.

На основании таблицы можно сделать вывод о важности контролирования состояния шпиндельного узла, который требует значительного времени на ремонт и вызывает длительные простои оборудования.

Следует добавить, что в общем времени простоя до 80 % приходится на время выяснения причины неисправности и только 20 % — на ее устранение.

Диагностирование станков, с ЧПУ основано на теории системного анализа сложных систем управления.

Первый этап анализа — разработка иерархической структуры станка. Такая структура для токарного ГПМ. На первом уровне иерархии выделены формообразующая, управляющая и вспомогательная подсистемы, на втором — приводы, подсистемы программного управления, системы смены заготовки и инструмента, подачи СОЖ и т.п. Подсистемы третьего уровня — это функциональные блоки. Далее разрабатываются математическая модель диагностирования объекта и алгоритмы принятия решений.

Системы надзора и диагностики правильности работы станка связаны с системами ЧПУ. Они обеспечивают проверку наличия обратных связей между системами станка (например, отсутствие непрерывной информации о положении узла станка вызывает быстрое неконтролируемое перемещение стола), а также взаимного расположения узлов станка во времени и в пространстве (соответствует ли расположение узлов и последовательность их работы заданному циклу). При выполнении заданного цикла система контроля ожидает его окончания (сигнала от соответствующего микровыключателя о нахождении в требуемой позиции). Отсутствие сигнала вызывает реакцию системы. Если система ЧПУ не может скорректировать выявленное несоответствие, на мониторе появляется код ошибки либо текстовая информация о неисправности.

Для наиболее быстрого определения причин отказа широко используется так называемое граф-дерево ошибок. Для его построения необходимо составить перечень: основных элементов и узлов станка; действий, которые должны быть правильно выполнены; повреждений, в результате которых станок не может правильно выполнить то или иное действие; условий работы, вызывающих повреждение.

Повреждения и их причины рассматриваются как происшествия. Они могут быть записаны в виде соответствующего графа, ветви которого описывают существующие причинно-следственные связи. На основе графа можно определить, какие причины вызвали наблюдаемую ошибку.

Для диагностики состояния элементов и узлов станка могут быть использованы так называемые экспертные системы.

Пример задания на изучение структур контрольно-измерительных систем.

В общем случае в систему обеспечения технологического оборудования ГПС входят (рис. 12): автоматизированная система научных исследований (АСНИ); система автоматизированного проектирования (САПР); автоматизированная система технологической подготовки производства (АСТПП); автоматизированная система управления предприятиями (АСУП); автоматизированная транспортно-складская система (АТСС); автоматизированная система инструментального обеспечения (АСИО); система автоматизированного контроля (САК); система автоматизированного проектирования технологического контроля (САТП ТК); сравнивающее устройство (СУ); автоматизированная система удаления отходов и т.д.

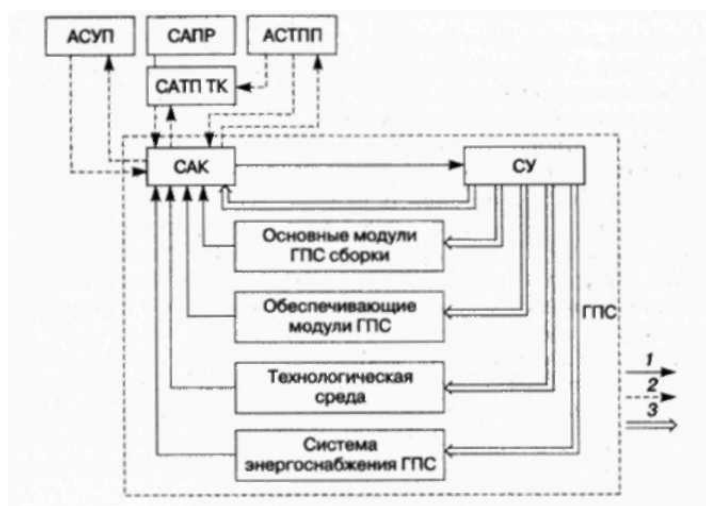


Рис. 12. Схема информационных потоков взаимодействия САК с автоматизированными системами:

- 1 – проектной и программной;
- 2 – контрольно-измерительной;
- 3 - управляющей

## 2. Темы для практических работ

- Контроль и сертификация качества изделий.
- Методы стандартных испытаний физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий машиностроительного производства. Контроль и диагностика в автоматизированном производстве.

### 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.
3. Ламоткин С.А., Несмелов И.М. Управление качеством товарной продукцией. – Мн.: БГЭУ, 2006.

### Оглавление

Введение .....	3
1. Теоретический материал.....	3
2. Темы для практических работ .....	32
Библиографический список.....	32



# **КОНТРОЛЬ И СЕРТИФИКАЦИЯ КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению практических работ  
для студентов направления подготовки магистров  
15.04.01 «Машиностроение»  
(профили «Обеспечение качественно-точных характеристик  
при изготовлении изделий в автоматизированном  
машиностроительном производстве», «Технология машиностроения»,  
«Технологии сварочного производства»)  
всех форм обучения

### **Составители:**

**Краснова Марина Николаевна**  
**Жачкин Сергей Юрьевич**

В авторской редакции

Компьютерный набор Е. Д. Зотовой

Подписано к изданию 02.12.2021.

Уч.-изд. л. 2,1.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический  
университет»

394026 Воронеж, Московский просп., 14