ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ СЕРТИФИКАЦИИ (ВНИИС)
ГОССТАНДАРТА РОССИИ

РЕКОМЕНДАЦИИ

СИСТЕМА КАЧЕСТВА. ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕДРЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Москва 1992

gost.e-ecolog.ru

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ СЕРТИФИКАЦИИ (ВНИИС)
ГОССТАНДАРТА РОССИИ

РЕКОМЕНДАЦИИ

СИСТЕМА КАЧЕСТВА. ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕДРЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Р 50-601-32-92

Москва 1992

© Государственный комитет Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандарт России)

© Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации (ВНИИС)

КОПИРОВАНИЕ ДОКУМЕНТА НЕ РАЗРЕШАЕТСЯ

Только приобретение документа по абонементу ВНИИС обеспечивает получение актуализированной версии.

УДК 006.85 + 658.562 Группа Т5I

Р Е К О М Е Н Д А Ц И И

РЕКОМЕНДАЦИИ

Система качества. Организация внедрения статистических методов управления качеством продукции на предприятии

Р 50-60I-32-92

ОКСТУ 0011

Настоящие рекомендации определяют порядок внедрения статистических методов управления качеством продукции на предприятии.

Рекомендации разработаны с целью оказания методической и практической помощи специалистам предприятия при внедрении системы управления качеством продукции, основанной на использовании международных стандартов МС ИСО серии 9000. Они раскрывают возможные подходы к реализации ГОСТ 40.9001-88, п.4.20.

Рекомендации могут быть использованы на предприятиях любой отрасли промышленности, а также и при сертификации продукции, систем качества и аккредитации испытательных лабораторий.

Термины и определения по МС ИСО 8402-1; ГОСТ 15895-77; ГОСТ 16504-81; ГОСТ 15467-79.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Под статистическими методами управления качеством продукции понимаются выборочные методы, основанные на применении теории вероятностей и математической статистики.

Статистические методы позволяют по ограниченному числу наблюдений принимать обоснованные решения при управлении качеством продукции.

Основные направления применения статистических методов управления качеством продукции приведены на рис.I.

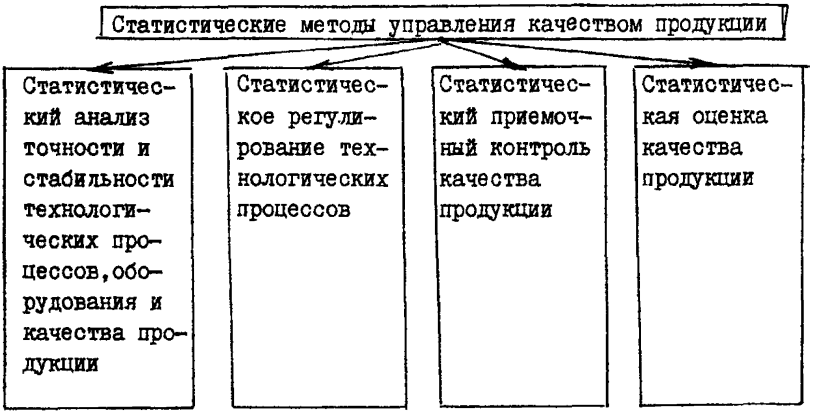


Рис.I

Подробное содержание статистических методов управления качеством продукции приведено в разделе 5 настоящих рекомендаций.

Область их применения в задачах управления качеством продукции - в разделе 4 (см.также МС ИСО 9004-87 п.20.2).

Статистические методы управления качеством продукции обладают таким важным преимуществом, как возможность обнаружения отклонения от технологического процесса или установленных требований не тогда, когда продукция изготовлена и представлена на контроль, а в процессе ее производства, т.е. когда можно своевременно вмешаться в процесс производства и скорректировать его.

I.2. Внедрение статистических методов управления качеством продукции должно сочетаться с внедрением или совершенствованием технологических процессов и считаться экономически целесообразным, если на управление и убытки от брака после внедрения статис-

тических методов меньше, чем до их внедрения, т.е. основывается на экономическом анализе возможных последствий, вызванных правильными или ошибочными решениями.

1.3. Конечной целью внедрения статистических методов управления качеством продукции является оптимизация производственных процессов и производства в целом для значительного повышения эффективности производства, качества продукции, культуры производства, квалификации специалистов и т.д., и получения максимального эффекта от затрачиваемых материальных и трудовых ресурсов.

1.4. Оценку экономической эффективности внедрения статистических методов управления качеством продукции можно проводить до и после их внедрения по методике "Оценка экономической эффективности внедрения статистических методов контроля качества продукции" М.Изд-во Стандартов, 1976 г.

1.5. Типовой алгоритм внедрения статистических методов управления качеством продукции на предприятии приведен на рис.2.

2. МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ ВНЕДРЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

2.1. Внедрение статистических методов управления качеством продукции должно начинаться с разработки общей программы по внедрению статистических методов на предприятии или раздела к целевой научно-технической программе по качеству (ЦНТ П), а также назначения служб и производственных подразделений, ответственных за их внедрение.

2.2. Координацию, методическое руководство и контроль за реализацией этой программы или раздела к ЦНТ П руководитель предприятия, как правило, возлагает на одну из технических служб, в составе которой должна находиться лаборатория (бюро или группа) статистических методов управления качеством продукции.

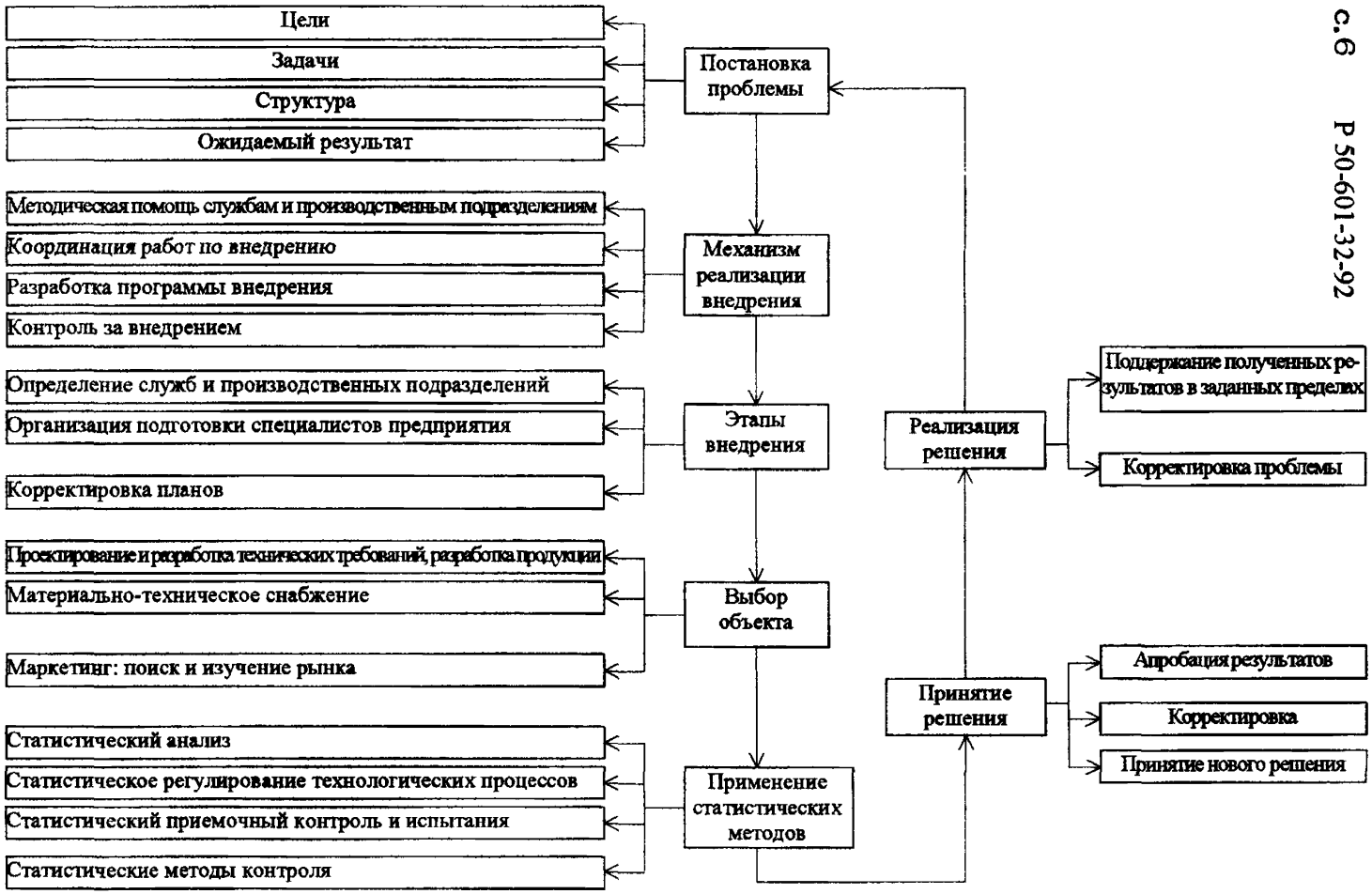

Цели
Задачи
Структура
Ожидаемый результат
Постановка проблемы
Методическая помощь службам и производственным подразделениям
Координация работ по внедрению
Разработка программы внедрения
Контроль за внедрением
Механизм реализации внедрения
Определение служб и производственных подразделений
Организация подготовки специалистов предприятия
Корректировка планов
Этапы внедрения
Проектирование и разработка технических требований, разработка продукции
Материально-техническое снабжение
Маркетинг: поиск и изучение рынка
Выбор объекта
Статистический анализ
Статистическое регулирование технологических процессов
Статистический приемочный контроль и испытания
Статистические методы контроля
Применение статистических методов
Реализация решения
Поддержание полученных результатов в заданных пределах
Корректировка проблемы
Принятие решения
Апробация результатов
Корректировка
Принятие нового решения

Рис. 2

2.3. Предложения к программе или разделу ЦНТП внедрения статистических методов управления качеством продукции разрабатываются всеми службами и производственными подразделениями предприятия для своих участков по принадлежности /см.раздел 4,п.4.1,табл1 и п.4.2,табл.2 настоящих рекомендаций/. Подготовленные службами и производственными подразделениями предложения к программе или разделу ЦНТП согласовываются с технической службой,осуществляющей координацию,методическое руководство и контроль за внедрением статистических методов управления качеством продукции на предприятии и передаются ей для составления и утверждения у руководства предприятия общей программы по предприятию.

2.4. Утвержденная программа или раздел к ЦНТП внедрения статистических методов управления качеством продукции должны быть,по возможности,отражены в производственной нормативно-технической или технической документации,руководстве предприятия по качеству, в положениях о службах и подразделениях и т.д.

2.5. В нормативно-технической или технической документации для каждого работника предприятия следует установить его задачи в области качества,меру ответственности и полномочия, а также определить круг лиц/или подразделений/ в какой мере с кем он должен взаимодействовать при решении поставленных задач с применением статистических методов управления.

Например, по отношению к рабочему основного производства может быть определено,что он должен:

выполнять операции в строгом соответствии с технологическим процессом;

контролировать в соответствии с установленным для него планом статистического контроля качества производимой им продукции или параметры технологического процесса;

отбирать выборки и замерять контролируемые параметры;

вести контрольную карту;

выдавать наладчику или сменному технологу,мастеру и т.д. сигналы о разладке технологического процесса и т.д.

2.6. Программы по внедрению статистических методов управления качеством продукции могут включать, например /см. раздел 3/:

разработку перечня технологических операций и показателей качества,подлежащих переводу на статистические методы;

выбор объектов и их очередность перевода на статистические методы;

разработку планов статистического анализа,регулирования и контроля технологических процессов и качества продукции /оборудования/;

проведение работ по оценке точности и стабильности технологических процессов и оборудования;

оценку экономической эффективности и целесообразности внедрения статистических методов;

разработку плана мероприятий по материально-техническому и организационному обеспечению внедрения статистических методов;

определение служб,производственных подразделений и конкретных исполнителей по внедрению статистических методов и на каких участках;

организацию подготовки специалистов по статистическим методам управления качеством продукции непосредственно на предприятии;

разработку сетевого графика /планирования/ внедрения службами и производственными подразделениями статистических методов управления качеством продукции;

разработку формы отчетности и стимулирования за внедрение статистических методов управления качеством продукции.

Примечание.

Под объектом понимается:

продукция, оборудование, технологические процессы, режимы и т.д. /см. раздел 4, табл. I настоящих рекомендаций/

3. ЭТАПЫ ВНЕДРЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ.

3.I. Внедрение статистических методов управления качеством продукции должно осуществляться согласно утвержденной программе /см. раздел 2 настоящих рекомендаций/.

Внедрение статистических методов управления качеством продукции следует рассматривать как систему взаимоувязанных и взаимосогласованных мероприятий, направленных на существенное повышение эффективности производства и качества продукции.

3.2. Внедрение статистических методов управления качеством продукции на предприятии является сложной проблемой и зависит от многих как внутренних, так и внешних факторов. Поэтому процесс внедрения следует осуществлять по этапам.

На рис.3 приведен алгоритм, определяющий последовательность действий служб и производственных подразделений при внедрении статистических методов управления качеством продукции на предприятии.

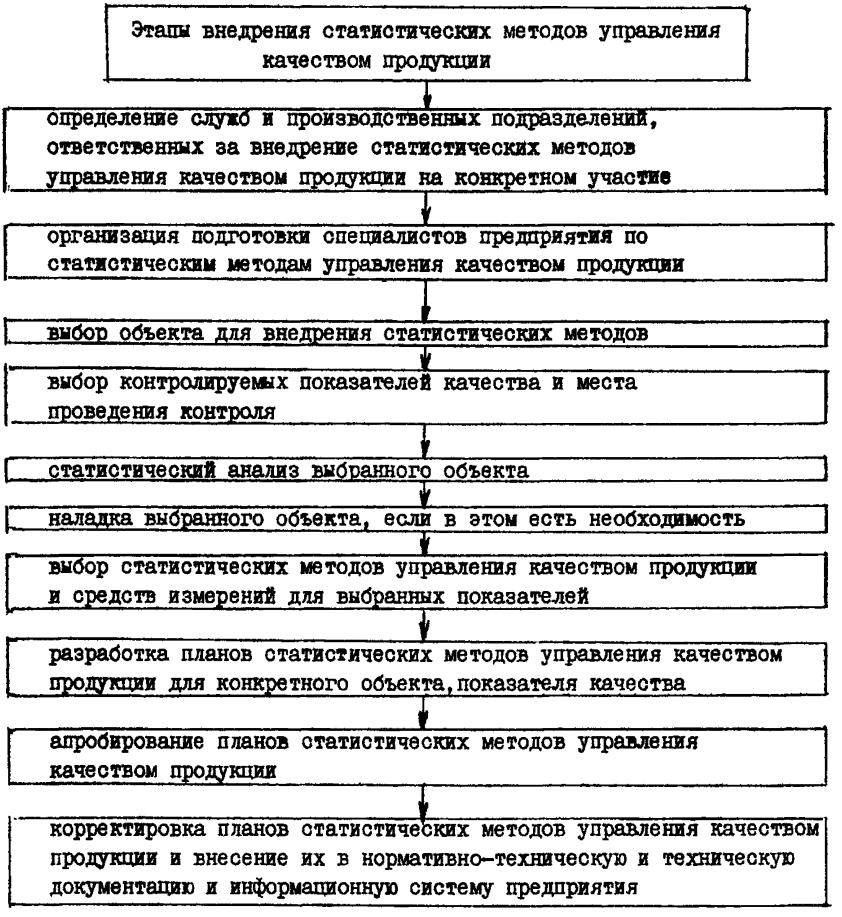


Рис.3

Примечание. В зависимости от характера производства продукции, ее назначения и условий поставки, отдельные этапы внедрения статистических методов управления качеством продукции и их последовательность на отдельных этапах петли качества могут уточняться в каждом конкретном случае отдельно.

3.2.1. Организацию подготовки специалистов предприятия по статистическим методам управления качеством продукции осуществляет отдел по подготовке кадров.

В зависимости от уровня подготовки специалистов предприятия можно рекомендовать следующие формы обучения:

лекции;

семинары;

обмен опытом передовых предприятий в области внедрения статистических методов управления качеством продукции;

занятия по специальной программе со сдачей зачетов или экзаменов.

Рекомендуемые программы обучения статистическим методам управления качеством продукции на предприятии приведены в приложении № I.

3.2.2. Выбор конкретного объекта осуществляется службами и производственными подразделениями, отвечающими за разработку нормативно-технической и технической документации, совместно с ОТК и технической службой, осуществляющей координацию, методическое руководство и контроль за внедрением статистических методов управления качеством продукции.

3.2.2.1.При выборе объекта для внедрения статистических методов управления качеством продукции рекомендуется исходить из того,что статистические методы в первую очередь должны использоваться для:

технологических процессов;операций,при производстве деталей и узлов,которые в большей степени определяют качество конечной продукции;

технологических процессов и операций,дающих наибольшие затраты от производства дефектной продукции,снижающих ее эксплуатационные характеристики или конкурентно-способность на мировом рынке;

технологических процессов и операций с повышенной интенсивностью производства;

операций с трудоемким контролем или испытаниями продукции, а также для контроля или испытаний,связанных с разрушением продукции в ходе ее контроля или испытаний /см. также п.4.9.2. "специальные процессы" МС ИСО 9001/;

операций контроля или испытаний,которыми невозможно охватить весь объем продукции,а также технологических процессов, связанных с механизацией и автоматизацией контроля или испытаний продукции и т.д. /см.также МС ИСО 9004-87, п.20.1, а также раздел 4 п.4.1 и п.4.2 настоящих рекомендаций/.

3.2.2.2. На первоначальном этапе для внедрения статистических методов рекомендуется выбирать наиболее простые объекты и после накопления практического опыта,преодоления психологического барьера у многих работников,веривших только в сплошной контроль,переходить на более сложные объекты.

3.2.2.3. При мелкосерийном и опытном производстве статистические методы рекомендуется внедрять для систематической оценки точности и стабильности технологического оборудования /паспортизации оборудования/ и для рационального размещения индивидуальных заказов и работ руководством цеха или участка на этом оборудовании.

3.2.3. Выбор контролируемых показателей качества и места проведения контроля осуществляется службами и производственными подразделениями, отвечающими за разработку нормативно-технической и технической документации на технологические процессы совместно с ОТК и технической службой, осуществляющей координацию, методическое руководство и контроль за внедрением статистических методов управления качеством продукции.

3.2.3.1. Выбор контролируемых показателей качества и места проведения контроля рекомендуется осуществлять на основании статистического анализа, поскольку показателем качества может быть один или совокупность показателей, например:

показатели, связанные с точностными характеристиками результатов анализа или испытаний продукции;

показатели, связанные с использованием результатов анализа или испытаний продукции;

показатели, связанные с ресурсными характеристиками анализа или испытаний продукции /длительность хранения, эксплуатация/;

обобщенные показатели;

показатели, связанные с сертификацией и т.д./ам. также МС ИСО 9001-87; МС ИСО Д004-87, а также раздел 4, п.4.1 и п.4.2. настоящих рекомендаций/.

3.2.3.2. При выборе контролируемого показателя качества рекомендуется выбирать его так, чтобы он мог оказывать решающее влияние на качество продукции и обеспечивать нормальный ход технологического процесса изготовления продукции или на реализацию и эксплуатацию продукции, т.е. исходить из целей поставленной задачи. Разработку технологии контроля или анализа целесообразно начинать с установления перечня контролируемых показателей качества продукции, возможных дефектов и причин их возникновения. Перечень контролируемых показателей качества устанавливается разработчиком технологических процессов.

3.2.3.3. Последовательность распределения контроля или анализа в технологических процессах должна планироваться таким образом, чтобы неисправимые дефекты, по возможности, обнаруживались на более ранних этапах.

3.2.3.4. Последовательность контроля или анализа целесообразно назначать такой, при которой контроль или анализ одних контролируемых показателей качества продукции не приводил бы к изменению других.

Последовательность контроля или анализа показателей качества некоторых видов продукции может определяться техническими особенностями продукции.

3.2.3.5. При выборе контролируемых показателей качества необходимо, кроме показателей, указанных в Р 50-609-40-88 учитывать дополнительно:

место проведения контроля или анализа;

порядок проведения контроля или анализа;

необходимое оборудование,средства контроля,измерения или испытания;

объем контроля;

правила принятия решений;

требования к технике безопасности;

порядок предъявления продукции на контроль;

порядок хранения и изоляции продукции.

3.2.3.6. Места проведения контроля рекомендуется выбирать, исходя из конкретных производственных условий,по ходу технологического процесса в том месте,где может быть снята и получена исходная /первичная/информация о формировании качества продукции или ее реализации,монтажа.

3.2.4. Статистический анализ выбранного объекта осуществляется службами и производственными подразделениями,отвечающими за разработку нормативно-технической и технической документации на технологические процессы совместно с ОТК и технической службой,осуществляющей координацию,методическое руководство и контроль за внедрением статистических методов управления качеством продукции.

3.2.4.1. Статистический анализ выбранного объекта и контролируемых показателей качества рекомендуется проводить для того,чтобы на его основе установить точность и стабильность технологического процесса /оборудования/, схемы основных взаимосвязей между видами и причинами брака,режимами

технологических операций, качеством продукции и в случае необходимости подготовить план организационно-технических мероприятий для приведения технологического процесса в стабильное состояние и на этой основе установить возможность внедрения статистических методов управления качеством продукции на данном участке.

3.2.4.2. Статистический анализ может проводится и для:

выявления резервов производства;

технологии,монтажа ,поиска рынка сбыта;

оценки результатов испытаний опытных образцов при обосновании требований к продукции и нормативов на нее;

обоснования выбора технологического оборудования и средств измерения и испытаний;

установления соответствия качества продукции требованиям нормативно-технической и технической документации;

сравнения различных образцов продукции;

обоснования целесообразности замены сплошного контроля выборочным и т.д. /см. МС ИСО 9001-87; МС ИСО 9004-87, а также раздел 4,п.4.1 и п.4.2 настоящих рекомендаций/.

3.2.4.3. При статистическом анализе в выбранных объектах контроля определяются наиболее важные контролируемые показатели качества,по которым набирается необходимая статистическая информация.

Наибор статистических данных должен осуществляться измерением контролируемых показателей отобранных единиц продукции, на

основании которых рассчитываются основные статистические характеристики, а также показатели точности, настроенности, стабильности, вероятный процент брака, строятся гистограммы распределения контролируемых показателей и т.д.

Методы и этапы проведения статистического анализа приведены в разделе 5 настоящих рекомендаций.

3.2.5. Наладка выбранного объекта

Если статистическим анализом будет установлено, что технологический процесс разлажен по точности и уровень настройки или точность изготовления продукции не соответствует заданным допускам, технологи цеха совместно со службами и производственными подразделениями, ответственными за разработку нормативно-технической и технической документации, должны установить причины разладки, а соответствующие технические службы отрегулировать объект и привести в стабильное состояние с одновременной подготовкой плана мероприятий по устранению причин разладки, назначением ответственных исполнителей и сроков выполнения.

3.2.6. Выбор статистических методов управления качеством продукции осуществляется технической службой, ответственной за координацию, методическое руководство и контроль за внедрением статистических методов совместно со службами и производственными подразделениями, ответственными за разработку нормативно-технической и технической документации на технологические процессы с участием ОТК.

3.2.6.1. При выборе статистических методов необходимо учитывать особенности производства и контроля качества изготовления

продукции с тем, чтобы выбранный метод соответствовал характеру объекта, организационной специфике, а также наличию средств измерений и средств для обработки статистической информации на предприятии.

3.2.6.2. Выбор средств измерений и испытаний целесообразно осуществлять на основании анализа по следующим классификационным признакам:

требований к контролируемому показателю качества;

средств получения и обработки информации;

конструкции;

точности измерения.

Правила выбора средств технологического оснащения процессов контроля рекомендуется осуществлять по Р 50-609-39-88.

3.2.6.3. Планы статистических методов управления качеством продукции рекомендуется разрабатывать и применять на основании действующих нормативно-технических и технических документов.

При проведении статистического анализа точности и стабильности технологических процессов или оборудования по Р 50-60I-20-9I.

При применении статистических методов регулирования технологических процессов по Р 50-60I-I9-9I /по количественному и альтернативному признаку/.

При применении статистического приемочного контроля по ГОСТ I8242-72 /СТ СЭВ 548-77; СТ СЭВ I673-79/; ГОСТ I6493-70; ГОСТ 24660-8I; ГОСТ 20736-75 /СТ СЭВ I672-79/; СТ СЭВ 293-76 и РД 50-605-86.

При проведении статистических методов оценки качества продукции см.положение раздел 5 настоящей рекомендации.

3.2.7. Апробирование выбранных статистических методов управления качеством продукции и планов контроля или анализа производится после их разработки непосредственно на рабочих местах производства продукции.

Производственное апробирование планов статистических методов управления качеством продукции рекомендуется осуществлять для того, чтобы оценить целесообразность и эффективность выбранных методов и планов контроля, объектов, контролируемых показателей качества, контрольных точек, средств измерений и испытаний, средств получения и обработки статистической информации, наличия навыков у рабочих по статистическим методам, а также поставленной проблемы внедрения статистических методов управления качеством продукции, ее ожидаемого прогноза и реализации принятых решений.

3.2.8. Корректировка планов статистических методов управления качеством продукции и внесения их в нормативно-техническую и техническую документацию должно основываться на результатах производственного апробирования, а также различного рода изменениях в технологических процессах изготовления продукции, замене сырья и материалов и т.д.

Утверждение и согласование нормативно-технической или технической документации, в которую вносятся изменения или дополнения, производятся в установленном порядке.

4. ВЫБОР ОБЪЕКТА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ В ПЕТЛЕ КАЧЕСТВА

4.1. Статистические методы могут применяться для решения различных производственных и хозяйственных задач. Область их применения в задачах управления качеством продукции чрезвычайно широка и

охватывает весь жизненный цикл продукции: проектирование, разработку, производство, эксплуатацию, потребление и т.д. (см.также МС ИСО 9004-87 п.5.1 "петля качества").

Примеры возможного применения статистических методов управления качеством продукции на различных этапах петли качества приведены в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Этапы петли качества	Объекты для применения статистических методов управления качеством продукции	Номер раздела применяемого статметода в рекомендациях	Исполнители: службы и производственные подразделения
1	2	3	4	5
1.	Проектирование и/или разработка технологических требований, разработка продукции	Расчет размерных цепей. Расчет полей допуска. Расчет надежности, долговечности и т.д. Расчет входных и выходных параметров. Определение предполагаемого технического уровня качества. Оценка и выбор средств измерений. <u>На стадии эскизного проекта</u> Исследование показателей качества различных вариантов модели продукции. Предварительная оценка и оптимизация значений показателей качества выбранного варианта модели продукции и проверка на соответствие НТД.	5.1 и 5.4	ОГК, ОГметр. лаб.надежности и др.

1	2	3	4	5
		Оценка вопросов техники безопасности и охраны труда. На стадии технического проекта Уточнение расчетов показателей качества. Нормирование требований к качеству продукции. Предварительная оценка и испытание опытного образца продукции. Уточнение допусков на параметры комплектующих изделий и т.д.		
2.	Материально-техническое обеспечение	Обоснование требований к покупным материалам, полуфабрикатам, сырью и комплектующим изделиям. Обеспечение поставок материально-технических ресурсов. Оценка поставщиков. Снижение затрат на материально-техническое обеспечение качества продукции. Учет и анализ необходимых запасов сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий. Учет, анализ хранения и транспортирования сырья, материалов, комплектующих изделий и полуфабрикатов. Учет, анализ и подготовка предложений по рекламациям.	5.1, 5.3, 5.4	ОГК, ОГТ (ПТО). Огметр, ОТК, ОМТС, ОС, Юрид. отдел

1	2	3	4	5
		Входной контроль сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий и т.д.		
3.	Подготовка и разработка производственных процессов	Оценка точности и стабильности технологического оборудования, процессов, оснастки, средств измерений и испытаний продукции. Расчет и оценка надежности технологической системы. Испытание и настройка технологического оборудования и процессов. Разработка и нормирование технологических процессов. Испытание установочной партии. Расчет применяемости сборочных единиц, деталей и узлов. Расчет и оценка плановых показателей (по объему, уровню, качеству и т.д.). Расчет и оценка планов загрузки производства. Расчет и оценка резервов производственного и технологического оборудования. Корректировка нормативно-технической и технической документации и включение в нее планов статистических методов управления качеством продукции.	5.1 и 5.4	ОГТ, ОГметр, ОТК ОКП. СС, ПЭО, ПТО, ОГК, лаб.надежности, ОГМ, ОГЭ, производственные подразделения и т.д.

I	2	3	4	5
4.	Производство	Статистическое регулирование технологического процесса (обеспечение стабильности качества изготовления продукции). Оценка показателей производственного процесса. Оценка показателей качества продукции. Оценка поля рассеяния показателей качества продукции и его соотношения с полем допуска. Установление закона распределения показателей качества. Определение вероятного процента брака. Определение корреляционной зависимости между: механическими и химическими свойствами сплавов; механическими свойствами и режимом термообработки; химическими свойствами и результатами гальванопокрытия и др.	5.I и 5.4	ОГТ, ОГметр, ОРИЗ, ИЗЛ, НТО, ОТК, ОГМ, ОГЭ, производственные и экономические подразделения и др.
5.	Контроль, проведение испытаний и обследований	Входной контроль качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, поступающих в производство. Операционный контроль. Контроль или приемо-сдаточные испытания продукции.	5.3. 5.I 5.2 5.4	ОГТ, ОТК, ОГК, ОМТС, ПТО, ОКП, лаб.надежности, тех. бюро цеха ОГметр, ЦЗЛ

I	2	3	4	5
		Инспекционный контроль. Летучий контроль. Контроль средств измерения. Испытания продукции. Обработка результатов контроля и испытаний продукции и др.		
6.	Упаковка и хранение	Контроль качества упаковки и маркировки продукции. Контроль качества хранения продукции. Определение срока хранения продукции и ее пригодности к потреблению или эксплуатации (срока годности). Определение периодичности проверки качества хранения продукции. Контроль качества продукции после ее транспортирования и др.	5.3	ОМТС, ОГметр, ОТК, ОГК, ОГТ
7.	Реализация и распределение продукции	Определение количества складских помещений. Определение коэффициента оборачиваемости продукции. Учет и реализация отходов производства. Контроль качества транспортирования продукции. Анализ рекламы продукции и др.	5.I	ОМТС, ОГК, ОГТ (ПТО), ОНТИ, ИВЦ, ОС, ПЭО
8.	Монтаж и эксплуата-	Анализ данных и оценка эксплуатационных характеристик продукции.	5.I и 5.4 5.3	ОГК, ОС, ОГТ, ОНТИ, ОТК, цехи и участки потребителей

1	2	3	4	5
		Анализ затрат потребителей при эксплуатации продукции. Анализ дефектов и причин их возникновения. Надзор за эксплуатацией и состоянием продукции.		
9.	Техническая помощь в обслуживании	Анализ обслуживания и ремонта продукции. Анализ данных гарантийного обслуживания продукции. Контроль за стабильностью поставки запасных деталей и узлов и др.	5.1 5.3	ОГК, ОГТ (ПТО), Огметр, ОМТС, эксплуатац. подраздел. и др.
10.	Утилизация после использования	Анализ утилизаций продукции	5.1	Производственные и коммерческие подразделения
11.	Маркетинг поиски и изучение рынка	Определение потребности в продукции и услугах. Определение рыночного спроса и области реализации продукции. Анализ и определение требований потребителей на основе анализа договоров, контрактов, потребностей рынка.	5.1	Отд.маркетинга, ОГК ОГТ (ПТО)

Примечание. Приведенные объекты, применяемые статистические методы, а также предполагаемые исполнители являются ориентировочными и в каждом конкретном случае уточняются исходя из специфики и структуры предприятия, характера продукции и ее назначения.

4.2. Одним из важнейших вопросов внедрения статистических методов управления качеством продукции на предприятии является определение роли в этой работе каждой службы и производственного подразделения.

Возможное распределение функций между службами и производственными подразделениями приведены в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Служба, производственное подразделение, исполнитель	Функция
I	2	3
	Отдел главного конструктора	Расчет размерных цепей и полей допуска; исследование показателей качества; расчет входных и выходных параметров; оценка и выбор средств измерений; оценка вопросов техники безопасности и охраны труда; испытание опытного образца; обоснование требований к покупным материалам, сырью и комплектующим изделиям; устранение несоответствия между заданной точностью и возможностью реальных технологических процессов; разработка и корректировка конструкторской документации и т.д.
	Отдел главного технолога	Обоснование требований к покупным материалам, сырью и комплектующим изделиям; разработка технической документации по методологии входного контроля сырья, материалов и комплектующим изделиям;

1	2	3
		оценка точности и стабильности технологических процессов и оснастки;
		расчет и оценка резерва производственного и технологического оборудования;
		разработка мероприятий по отладке технологических процессов;
		выбор объекта для внедрения статистических методов;
		внедрение средств механизации и автоматизации для статистических методов;
		разработка планов статистических методов анализа и контроля;
		анализ контрольных карт;
		выбор контрольных показателей качества и контрольных точек;
		оценка поли рассеяния показателей качества продукции и его соотношения с полем допуска;
		анализ дефектов в процессе производства и причины их возникновения;
		корректировка технологической документации и т.д.
3.	Отдел технического контроля	Совместно с ОМТС организации входного контроля качества сырья, материалов и комплектующих изделий;
		подготовка предложений по рекламациям; подготовка предложений по вопросам точности и стабильности технологических процессов;

1	2	3
		подготовка бланков контрольных карт;
		ведение контрольных карт (в отдельных случаях);
		инструктаж контролеров по правилам ведения контрольных карт;
		сбор и накопление информации по результатам входного, операционного и приемочного контроля качества продукции для последующих оценок;
		сигнализация рабочему или наладчику и принятие мер по обнаруженным отклонениям;
		согласование нормативно-технической и технической документации по вопросам внедрения статистических методов управления качеством продукции, разрабатываемой техническими и экономическими службами и подразделениями;
		приемо-сдаточные испытания готовой продукции;
		летучий контроль;
		контроль качества упаковки и маркировки продукции
		контроль качества продукции и т.д.
4.	Отдел главного механика	Оценка технологического оборудования перед сдачей в ремонт, после ремонта, в эксплуатации, а также нового оборудования. Статотчетность и т.д.
5.	Отдел главного металлурга	Оценка механических свойств сплавов в металлургических процессах;
		установление корреляционных связей между механическими и химическими свойствами сплавов;

1	2	3
		установление корреляционных связей между механическими свойствами и режимом термообработки;
		анализ химического состава сплавов и т.д.
6.	Отдел главного метролога	Контроль состояния и применения средств измерений и испытаний;
		контроль хранения и выдачи в эксплуатацию средств измерений и испытаний;
		контроль нормативно-технической и технической документации в части правильного отражения в ней требований к методам и средствам измерения и испытания и т.д.
7.	Отдел главного энергетика	Оценка стабильности и качества работы энергоносителей.
		Учет расходов энергоресурсов.
		Учет установленной базы простоев энергооборудования и т.д.
8.	Отдел материально-технического снабжения	Обоснование требований к покупным материалам, полуфабрикатам, сырью и комплектующим изделиям;
		оценка стабильности поставщиков;
		учет, анализ хранения и транспортирование сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий;
		учет, анализ и подготовка предложений по рекламациям на покупные изделия;
		организация входного контроля сырья, материалов и комплектующих изделий;
		определение срока хранения продукции и ее пригодности к потреблению; определение периодичности проверки качества хранения продукции;

1	2	3
		контроль качества продукции после ее транспортировки;
		определение количества складских помещений и т.д.
9.	Отдел подготовки производства	Расчет и оценка плановых показателей (по объему);
		расчет и оценка резерва производственного и технологического оборудования;
		оценка показателей производственного процесса; анализ учета утилизации продукции и т.д.
10.	Плановый отдел	Разработка форм и методов оперативного учета и отчетности о качестве продукции в условиях внедрения статистических методов управления качеством продукции.
11.	Отдел труда и заработной платы	Разработка форм и методов материального поощрения за внедрение статистических методов управления качеством продукции рабочих, наладчиков, контролеров, инженерно-технических и др. работников предприятия.
12.	Отдел по подготовке кадров	Организация подготовки специалистов предприятия по статистическим методам;
		обмен опытом передовых предприятий в области внедрения статистических методов.
13.	Отдел стандартизации	Выдача информации о новых документах по статистическим методам управления качеством продукции;
		экспертиза записи планов статистических методов управления качеством продукции в технические документы;

1	2	3
		организация внедрения документов по статистическим методам в производство и т.д.
14.	Отдел механизации и автоматизации технологических процессов	Разработка средств механизации и автоматизации статистических методов управления качеством продукции и их внедрение.
15.	Отдел маркетинга	Определение потребности продукции и услуг; определение рыночного спроса и области реализации продукции; анализ требований потребителей и конкурентоспособности продукции на внешнем рынке; анализ внешних источников информации о качестве продукции и ее аналогов и т.д.
16.	Лаборатория надежности	Прогнозирование и планирование уровня надежности и долговечности продукции; оценка надежности технологических систем и продукции.
17.	Центральная заводская лаборатория	Оценка, анализ и испытания различных видов сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий.
18.	Цех или производственный участок	Организация выполнения плана оргтехмероприятий по внедрению статистических методов управления качеством продукции; создание в цехе условий для внедрения статистических методов; наглядный показ достижений по внедрению статистических методов; поддержание технологических процессов и оборудования в стабильном состоянии;

1	2	3
		анализ контрольных карт и результатов внедрения статистических методов и т.д.
19.	Наладчик, рабочий	Отладка технологического оборудования и технологических операций; ведение контрольных карт; отбор выборок или проб и их замер; нанесение результатов контроля на контрольные карты и т.д.

Примечание. Изложенные функции и обязанности служб и производственных подразделений по внедрению статистических методов управления качеством продукции являются примерными и могут корректироваться в каждом конкретном случае.

5. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

В зависимости от поставленных целей по управлению качеством продукции на предприятия, статистические методы могут применяться для:

статистического анализа точности и стабильности продукции, технологических процессов, оборудования и т.д.;

статистического регулирования и управления технологических процессов;

статистического приемочного контроля качества продукции и ее оценки (см.раздел I, п.I.I).

5.2. Статистический анализ точности и стабильности технологических процессов, оборудования и качества продукции.

5.I.I. Статистический анализ точности и стабильности технологических процессов - установление статистическими методами зна-

чений показателей точности и стабильности технологического процесса и определение закономерностей его протекания во времени.

5.1.2. Статистический анализ рекомендуется применять в тех случаях, когда по ограниченному числу наблюдений необходимо решать следующие практические задачи:

определить фактическое значение показателей точности и стабильности технологического процесса, оборудования или качества продукции;

выявить степень влияния случайных и систематических факторов на точность и стабильность технологического процесса и качества продукции;

обосновать технические нормы и допуски на продукцию;

выявить резервы производственного и технологического процесса;

обосновать выбор технологического оборудования и средств измерений для изготовления продукции;

выявить возможность и обосновать целесообразность внедрения статистических методов в производственный процесс;

оценить надежность технологических систем;

обосновать необходимость реконструкции технологического процесса или ремонта технологического оборудования и других мероприятий по совершенствованию техпроцесса;

при периодических проверках технологической точности оборудования и оснастки в процессе контроля соблюдения технологической дисциплины изготовления продукции основного производства;

при проведении внутризаводской аттестации технологических процессов;

при установлении нового технологического оборудования и приемке оборудования после ремонта;

при анализе и оценке показателей производственного процесса и качества продукции и т.д.

В условиях серийного, мелкосерийного и опытного производств статистический анализ в первую очередь рекомендуется внедрять для систематической оценки точности технологического оборудования и рационального размещения работ на этом оборудовании.

5.1.3. Статистический анализ включает в себя следующие этапы:

планирование исследований, в частности, определение объемов выборок и метода их получения;

формулирование математико-статистического описания создания модели процесса;

оценку параметров модели процесса и выбор выборочных распределений для этой оценки;

изучение согласия между теоретической моделью процесса и полученными наблюдениями;

принятие мер в зависимости от результатов проведенного анализа.

5.1.4. Для статистического анализа могут применяться следующие методы:

проверка статистических гипотез;

оценка и доверительные границы параметров распределения случайных величин;

многомерные статистические анализы.

С помощью этих методов могут решаться такие задачи, как:

сравнение средних значений;

сравнение дисперсий;

определение степени зависимости (оценка коэффициента корреляции);

регрессионный анализ;

дисперсионный анализ;

нахождение оценок и доверительных границ для параметров различных распределений;

анализ временных рядов и случайных последовательностей.

5.1.4.1. Сравнение средних значений рекомендуется применять при установлении соответствия показателей качества продукции и эталонного образца или при сравнении нескольких единиц продукции.

Пример. Электрические счетчики регулируются в процессе производства для синхронизации их работы с работой эталонного счетчика. Для этого отбирают выборку объемом 10 счетчиков и подвергают их контролю. Результаты контроля (средние значения) сравнивают с эталонным счетчиком и по результатам этого сравнения оценивается вся партия счетчиков.

5.1.4.2. Сравнение дисперсий рекомендуется применять при оценке рассеивания показателей качества в зависимости от способа обработки или технологического оборудования, на котором изготовлена продукция или других факторов. Предполагается, что количество наблюдений над показателями качества по определенным причинам ограничено.

Пример. Рассеивание ударной вязкости металла в зависимости от четырех режимов термической обработки изучалось сравнением дисперсий, полученных по четырем выборкам образцов равного объема. Цель этого изучения - установить влияние режимов термической обработки на величину параметров рассеивания показателей ударной вязкости.

5.1.4.3. Определение степени зависимости (оценка коэффициента корреляции) рекомендуется применять при необходимости проверки гипотезы о степени зависимости показателя качества от определенных

факторов, одного показателя качества от другого, или в других подобных случаях.

Пример. Требуется оценить степень зависимости (корреляционную связь) между толщиной слоя хромового покрытия и плотностью электролита. Для этого измерялись толщина слоя хромового покрытия и плотность электролита при его получении.

При выборке объемом десяти пар наблюдений (толщина хромового покрытия - плотность электролита) определялась степень зависимости (0,875). Близость степени зависимости к единице свидетельствует о сильной связи между толщиной хромового покрытия и плотностью электролита. При получении же зависимости, близкой к нулю, можно сделать вывод о наличии слабой связи или вообще о ее отсутствии. Следовательно, по результатам контроля плотности электролита можно управлять технологическим процессом хромирования для получения требуемой толщины покрытия.

5.1.4.4. Регрессионный анализ рекомендуется применять в тех случаях, когда требуется оценить показатель качества по результатам наблюдений над другими показателями. Предполагается, что из предшествующих опытов или по накопленному статистическому материалу известна соответствующая степень связи и вид регрессии (линейная, квадратичная или др.).

Пример. Режим термообработки изделия зависит от содержания в металле легирующих примесей. Степень зависимости между параметрами режима термообработки и содержанием легирующих примесей известна из ранее проведенных опытов. Предполагается линейная регрессия. Регрессионный анализ применяется также в тех случаях, когда по результатам наблюдений над показателями качества и другими показате-

лями требуется оценить вид регрессии, т.е. зависимости (линейная, нелинейная).

Пример. Для изучения жесткости задней бабки токарного станка проводились измерения величины отжатия бабки в микронах и нагрузки, вызывающей это отжатие в килограммах. На основании результатов наблюдений оценивалась гипотеза о линейной жесткости от нагрузки.

Примечание. Большинство задач регрессионного анализа формализовано в виде стандартных программ на ЭВМ.

5.I.4.5. Дисперсионный анализ рекомендуется применять в тех случаях, когда надо оценить влияние на показатель качества тех или иных факторов.

Пример. На предприятии готовую продукцию упаковывают в мешки по 50 кг, каждый. Взвешивание и упаковка продукции производится шестью машинами. Далее, через определенные промежутки времени от каждой машины берут контрольный мешок и взвешивают. Требуется по этим данным оценить влияние следующих трех групп факторов:

неточность взвешивания машинами;

изменения температуры, влажности, плотности и т.д. взвешиваемой продукции;

неточность в наладке машин (систематические ошибки при взвешивании).

5.I.4.6. Нахождение оценок и доверительных границ для параметров различных распределений рекомендуется применять, когда необходимо в нормативно-техническую и техническую документацию включить требования к показателям качества и их нормативов, а также оценить точность технологического оборудования и т.д.

5.I.4.7. Анализ временных рядов и случайных последовательностей рекомендуется применять при необходимости оценки поведения показателя технологического процесса или качества продукции во времени

Пример I. При проектировании металлорежущих станков приходится решать вопрос о необходимости ставить или не ставить на этот станок подналадочное устройство. Для такого решения требуется знать, имеет ли место систематическое изменение настройки, или получающиеся отклонения от подналадочной установки случайны и независимы. Для анализа используются результаты наблюдения образцов опытной партии.

Пример 2. При оценке работы следящих систем приходится выделять полезный сигнал на фоне шумов. Обе задачи аналогичны и составляют предмет анализа временных рядов.

Для анализа случайных последовательностей характерен следующий пример. В эксплуатационных условиях наблюдались отказы установок для кондиционирования воздуха. По данным об интервалах времени между отказами надо было установить, снижается ли надежность установок по мере увеличения их наработки. Применение анализа временных рядов и случайных последовательностей требует специалистов более высокой квалификации, чем для других методов.

5.I.5. Для решения производственных задач по управлению качеством продукции могут также применяться графо-аналитические методы. В эту группу могут быть включены такие методы, как построение ветвистой схемы характерных факторов и причинных связей - схема Исикава; построение кумулятивной кривой, т.е. графика накопления частот интервального ряда - диаграмма Парето, построение гистограммы, т.е. одноступенчатой кривой, отображающей интервальную частоту распределения показателя качества; построение контрольной карты или листка, графика разброса и т. д. Приведенные методы просты и могут быть использованы как самостоятельно, так и в сочетании с другими вышеизложенными методами.

5.I.6. Для проведения статистического анализа точности и стабильности технологических процессов рекомендуется пользоваться рекомен-

дациями Р 50-601-20, ВНИИС 1991 г.

5.2. Статистическое регулирование технологических процессов

5.2.1. Статистическое регулирование технологических процессов - корректирование значений параметров технологического процесса по результатам выборочного контроля контролируемых параметров, осуществляемое для технологического обеспечения требуемого уровня качества. При этом технологический процесс должен быть статистически управляемым и стабильным.

Под статистически управляемым процессом понимается технологический процесс, в котором с помощью статистического регулирования обеспечивается точность и стабильность контролируемых параметров, в результате чего значения контролируемых параметров продукции имеют только случайные отклонения.

5.2.2. Статистическое регулирование технологических процессов заключается в том, что в определенные моменты времени или через определенное количество изготовленных единиц продукции отбирается мгновенная выборка установленного объема и производится измерение контролируемого параметра.

По результатам измерений определяют статистическую характеристику контролируемого параметра, значение которой наносят на контрольную карту и, в зависимости от этого значения принимают решение о корректировке технологического процесса или о продолжении процесса без корректировки, т.е. на основании данных о состоянии технологического процесса в предшествующие моменты времени прогнозируется его состояние в последующие моменты времени.

Значение статистической характеристики контролируемого параметра качества продукции, при котором наступает разладка операции или процесса, должно определяться, исходя из выборочной характеристики.

5.2.3. Статистическое регулирование технологических процессов может осуществляться как по количественному, так и по альтернативному признаку.

При статистическом регулировании по количественному признаку используются следующие методы:

средних арифметических $\bar{X}$;

медиан $\tilde{X}$;

средних квадратических отклонений S или дисперсий S^2;

размахов R или средних размахов $\bar{R}$.

При статистическом регулировании по альтернативному признаку используются следующие методы:

доли дефектных единиц продукции p;

числа дефектных единиц продукции пр;

числа дефектов С;

числа дефектов на единицу продукции u;

крайних значений;

группировки;

индивидуальных значений.

5.2.3.1. Методы средних арифметических значений, медианы и индивидуальных значений рекомендуется применять для статистического регулирования уровня наладки технологического процесса.

5.2.3.2. Методы средних квадратических отклонений или дисперсий, размахов или средних размахов и крайних значений рекомендуется применять для статистического регулирования рассеивания параметров технологического процесса.

5.2.3.3. Методы учета дефектов рекомендуется применять для выявления и оценки дефектности продукции, а также при статистическом регулировании технологического процесса.

5.2.3.4. Метод группировки рекомендуется применять как для статистического регулирования уровня наладки и рассеивания параметров технологического процесса, так и для оценки уровня дефектности продукции.

5.2.4. Статистическое регулирование технологических процессов, как правило, сопровождается ведением контрольных карт, которые допускается размещать на бланке, световом табло, в памяти ЭВМ в закодированном виде или различного рода компьютеров.

5.2.5. Обоснование выбора плана статистического регулирования технологических процессов и практическое применение рекомендуется осуществлять по Р 50-601-19, ВНИИС 1991 г.

При обосновании плана статистического регулирования технологических процессов рекомендуется учитывать:

риск незамеченной разладки и риск излишней наладки технологической операции или процесса;

экономические показатели;

комбинированное применение рисков незамеченной разладки и излишней наладки технологической операции или процесса.

Кроме того могут применяться:

затраты на контроль единицы продукции;

затраты на контроль выборки (пробы);

затраты на возмещение убытков от попадания на последующие технологические операции или процессы (готовую продукцию) единиц продукции, не соответствующих установленным требованиям;

затраты на корректировку и наладку операций или процесса и т.д.

Примечание. Если использование экономических показателей для обоснования планов невозможно или нецелесообразно, рекомендуется использовать риск незамеченной разладки или риск излишней наладки.

5.2.6. Планы, применяемые при статистическом регулировании технологических процессов (границы регулирования, объем выборки или пробы, периодического отбора выборки или пробы, вид и метод и т.д.), схемы контрольных карт, их формы, правила построения, заполнения, ведения, лицо, ответственное за их ведение, порядок определения выборочной статистической характеристики, а также порядок принятия решений по контрольным картам и взаимоотношения между цехами и участками при применении статистических методов регулирования технологических процессов и другие необходимые должны быть установлены в нормативно-технической и технической документации на технологические процессы службой или производственным подразделением, ответственным за разработку этой документации на технологические процессы с участием технологической службы, осуществляющей координацию, методическое руководство и контроль за внедрением статистических методов управления качеством продукции.

Внедрение статистических методов регулирования технологических процессов рекомендуется осуществлять только на стабильных технологических операциях или процессах.

5.3. Статистический приемочный контроль качества продукции

5.3.1. Статистический приемочный контроль качества продукции - выборочный контроль качества продукции, основанный на применении методов математической статистики для проверки соответствия качества продукции установленным требованиям и принятия решения.

5.3.2. Статистический приемочный контроль не следует обязательно связывать только с контролем готовой продукции. Он может применяться на входном контроле, на контроле закупок, при операционном контроле (где цех-изготовитель по отношению к цеху, выполняющему

последующие технологические операции, следует рассматривать как поставщика и потребителя данной продукции), при контроле продукции, находящейся на хранении, при контроле качества продукции после ее транспортирования, при контроле качества продукции в ходе ее ремонта и по его окончании, в сфере обращения и т.д., т.е. в тех случаях, когда надо решать вопрос - принять или забраковать партию продукции.

Решение о приемке или забраковании следует принимать по каждой партии продукции отдельно.

5.3.3. Поставщик и потребитель при согласовании и установлении планов контроля (если эти планы установлены в НТД на продукцию) должны соответствующим документом (договором на поставку или контрактом) определить порядок возмещения убытков от дефектной или некомплектной продукции в случае, если это будет обнаружено потребителем после ее приемки. Приоритет при этом должен быть отдан экономическому механизму управления качеством продукции.

При повторном предъявлении продукции на контроль в сопроводительной документации рекомендуется указать причины, из-за которых она была возвращена изготовителю для устранения дефектов. Планы контроля при повторном предъявлении продукции на контроль должны быть теми же, что и при первом предъявлении.

5.3.4. Эффективность статистического приемочного контроля целесообразно оценивать оптимальным значением рисков поставщика и потребителя.

5.3.5. При применении статистического приемочного контроля продукция должна предъявляться на контроль только полностью сформированными партиями.

Примечание. Исключением из этого правила является случай, когда изготовитель перед массовым производством продукции осуществляет выборочный контроль не для целей ее приемки, а для проверки технологии ее производства.

5.3.6. При применении статистического приемочного контроля не допускается производить отбор выборки (пробы) до тех пор, пока не будет предъявлена на контроль полностью сформированная партия продукции.

5.3.7. С целью получения объективной информации о качестве продукции целесообразно перед предъявлением ее на контроль установить требования к условиям, в которых должен осуществляться контроль (к помещению, окружающей среде, процессу расконсервации, освещению, температурному режиму, солнечной радиации, получению однородной массы или равномерного состава, времени вхождения продукции в рабочий режим, устойчивости к вибрации, маслам, моющим средствам, влиянию внешних полей, влажности, атмосферного давления, агрессивных сред, времени выдержки и т.д.).

5.3.8. В тех случаях, когда в готовую продукцию входят детали и узлы, изготовленные другими изготовителями, на которых нет возможности осуществить контроль по всем контролируемым признакам, целесообразно предусмотреть их контроль в составе готовой продукции.

5.3.9. Задачи и виды приемочного контроля, виды и планы статистического приемочного контроля, правила применения приемочного контроля, порядок предъявления продукции на контроль, правила формирования одиночных и последовательных партий продукции и их контроля, а также технология разработки приемочного контроля с достаточной полнотой дано в Р 50-II0, Изд-ва "Стандартов", М., I989 г.

5.3.10. Статистический приемочный контроль качества продукции может осуществляться как по количественному, так и по альтернативному признаку.

5.3.10.1. При контроле по количественному признаку решение по контролируемой партии продукции рекомендуется принимать в зависимости от значения контролируемых параметров при сравнении их с контрольными нормативами, указанными в НТД.

При применении статистического приемочного контроля по количественному признаку, планы контроля следует устанавливать в соответствии с требованиями ГОСТ 20736-75 (СТ СЭВ 1672-79) или МС ИСО 3591.

5.3.10.2. При контроле по альтернативному признаку решение по контролируемой партии продукции рекомендуется принимать в зависимости от числа обнаруженных в выборке дефектных единиц продукции или числа дефектов, приходящихся на определенное число единиц продукции при сравнении их с приемочными и браковочными числами, указанными в НТД.

При применении статистического приемочного контроля по альтернативному признаку, планы контроля следует устанавливать в соответствии с требованиями ГОСТ 18242-72 (СТ СЭВ 548-77; СТ СЭВ 1673-79) или МС ИСО 2859/0-3; ГОСТ 16493-70; ГОСТ 24660-81.

При применении непрерывного статистического приемочного контроля по альтернативному признаку, планы контроля следует устанавливать в соответствии с требованиями СТ СЭВ 293-76, который в отечественной практике используется как национальный стандарт.

5.3.11. Под планами контроля следует понимать совокупность данных об объеме партии и выборке, уровне и виде контроля, типе

плана выборочного контроля, уровне дефектности, контрольных нормативах и решающих правилах.

Обоснование метода статистического приемочного контроля, уровня дефектности, назначение оперативной характеристики плана выборочного контроля, обоснование и выбор типа плана выборочного контроля, правила корректировки плана выборочного контроля, обоснование и выбор уровня контроля, а также контроль с классификацией дефектов и т.д. подробно изложены в методических указаниях по применению стандартов на статистический приемочный контроль РД 50-605, Изд-во "Стандартов", М., 1986 г.

Правила выбора единиц продукции в выборке должны соответствовать требованиям ГОСТ 18321-73 (СТ СЭВ 1934-79).

5.3.12. Планы статистического приемочного контроля, а также порядок установления взаимоотношений между поставщиком и потребителем при оценке результатов контроля и другие необходимые данные должны быть установлены в нормативно-технической и технической документации на продукцию или технологические процессы службой или производственным подразделением, ответственным за разработку этой документации на продукцию или технологические процессы с участием технической службы, осуществляющей координацию; методическое руководство и контроль за внедрением статистических методов управления качеством продукции.

5.4. Статистическая оценка качества продукции

5.4.1. Статистическая оценка качества продукции - метод оценки качества продукции, при котором значения показателей качества продукции осуществляют с использованием правил математической статистики.

5.4.2. Статистические методы оценки широко используются для:

определения динамики качества продукции при ее сертификации и модернизации;

обоснования выбора номенклатуры показателей качества продукции;

обоснования выбора базовых образцов и других аналогичных задач;

оценки технического уровня качества продукции;

анализа конкурентоспособности продукции;

изучения рынка сбыта, т.е. решения вопросов маркетинга.

5.4.3. Статистические методы оценки качества продукции подробно изложены в разделе 5, п.5.1 настоящих рекомендаций.

Приложение I

Программы обучения статистическим методам управления качеством продукции на предприятиях

Тема занятий	Время, отводимое на каждую дисциплину, в часах для:				
	рабочих, наладчиков	рабочников ОТК	специалистов управ. качеством продукции	ИТР	руководителей предприятий, цехов и участков
I	2	3	4	5	6
I. Статистические методы управления качеством продукции	2	3	2	2	2
Основные понятия и определения статистических методов управления качеством продукции. Место статистических методов в общей системе управления качеством и сертификации.					
Структура и содержание статистических методов управления качеством продукции.					
Основные задачи статистических методов управления качеством продукции.					
Опыт применения статистических методов управления качеством продукции.					
Основные понятия теории вероятностей и математической статистики, их место в управлении качеством и сертификации.					

I	2	3	4	5	6
2. Статистический анализ точности и стабильности технологических процессов, оборудования и качества продукции	4	4	4	6	4

Основные понятия и определения понятие точности и стабильности, показатели точности и стабильности.

Цели и задачи статистического анализа.

Область применения статистического анализа:
например, в изучении случайных и систематических факторов, способствующих появлению дефектов;

выявлении резервов производства и технологии;

определении фактических показателей точности и стабильности технологического процесса, оборудования или качества продукции;

обосновании технологических норм и допусков на продукцию;

оценке результатов испытаний опытных образцов при обосновании требований к продукции и нормативов на нее;

обосновании выбора технологического оборудования и средств измерения и испытаний;

I	2	3	4	5	6
установлении соответствия качества продукции требованиям нормативно-технической и технической документации;					
проверке соблюдения технологической дисциплины;					
сравнении различных образцов продукции;					
выявлении возможности внедрения статистических методов и т.д.;					
опыт применения статистических методов анализа в отечественной и зарубежной промышленности.					
2.1. Методы статистического анализа точности и стабильности технологических процессов и качества продукции:	2	2	3	6	2
проверка статистических гипотез;					
оценка и доверительные границы параметров распределения случайных величин;					
многомерные статистические анализы.					
2.2. Задачи, решаемые с помощью статистических методов анализа:	2	2	4	4	4
сравнение средних значений;					
сравнение дисперсий;					

I	2	3	4	5	6
определение степени зависимости; регрессионный анализ; дисперсионный анализ; нахождение оценок и доверительных границ для параметров различных распределений;					
анализ временных рядов и случайных последовательностей.					
2.3. Планирование проведения анализа и формулировка процесса:	2	3	4	4	4
подготовка к проведению анализа; этапы проведения анализа; назначение параметров и планов статистического анализа, в том числе объема выборки и метода ее получения;					
порядок записи и анализ полученных статистических данных.					
2.4. Обработка результатов анализа и установление вида распределения контролируемых параметров:	2	3	4	4	3
оценка параметров модели и составление вида распределения для этой оценки;					
изучение согласия между моделью процесса и наблюдениями;					
построение и анализ гистограмм результатов наблюдения;					
точечные оценки.					

I	2	3	4	5	6
3. Статистическое регулирование технологических процессов:	8	8	8	10	6
основные понятия и определения; цели и задачи; область применения; виды и методы статистического регулирования (по количественному и альтернативному признаку);					
виды и схемы контрольных карт, их формы, правила построения, заполнения и ведения контрольных карт;					
планы статистического регулирования технологических процессов и их обоснование;					
выбор вида и метода статистического регулирования технологических процессов и контрольных карт;					
необходимые условия для внедрения эффективного использования статистических методов регулирования технологических процессов;					
последовательность этапов внедрения статистических методов регулирования;					
технологического процесса и лица ответственные за их внедрение на конкретных этапах;					

I	2	3	4	5	6
правила записи и корректировки планов статистического регулирования технологических процессов;					
правила принятия решения по контрольным картам;					
работа с контрольными картами для последующего анализа;					
взаимоотношения между цехами и участниками при внедрении статистических методов регулирования технологических процессов.					
4. Статистический приемочный контроль качества продукции:	4	I6	8	6	4
основные понятия и определения; цели и задачи; область применения; методы контроля (по количественному или альтернативному признаку), их преимущества и недостатки;					
плана контроля (объем партии и выборки, уровни контроля и уровни дефектности;					
риды контроля, типы планов контроля, риски поставщика и потребителя, контрольные нормативы и правила их назначения) и их обоснование;					

I	2	3	4	5	6
виды дефектов и их классификация, планы контроля с классификацией дефектов и правила принятия решения;					
оперативная характеристика плана контроля и ее назначение;					
корректировка планов контроля; порядок формирования партии продукции и объема выборки;					
правила записи планов контроля в НТД; правила принятия решения по результатам статистического приемочного контроля;					
порядок установления взаимоотношений между поставщиком и потребителем при оценке результатов контроля;					
последовательность этапов внедрения статистического приемочного контроля и лица, ответственные за их внедрение на конкретных этапах.					
5. Методы оценки экономической эффективности от внедрения статистических методов управления качеством продукции и сертификации систем качества:	2	2	2	2	2
цели и задачи оценки эффективности внедрения статистических методов;					
принципы (методы) определения эффекта от внедрения;					

I	2	3	4	5	6
исходные данные для расчета величины эффекта;					
в каких случаях производится расчет эффекта и кто его осуществляет.					
6. Организация внедрения статистических методов управления качеством продукции:	4	6	I0	I0	I0
определение служб и производственных подразделений, ответственных за внедрение статистических методов;					
организация подготовки специалистов по статистическим методам;					
выбор объекта для внедрения статистических методов;					
выбор показателей качества и контрольных постов;					
предварительный статистический анализ показателей качества выбранного объекта;					
отладка выбранного объекта, если это необходимо;					
выбор статистических методов регулирования технологических процессов или приемочного контроля качества продукции и оценка их эффективности;					

I	2	3	4	5	6
разработка статистических методов;					
апробирование статистических методов;					
корректировка статистических методов и внесение их в документацию;					
включение статистических методов в информационную систему предприятия.					
ИТОГО:	32	49	49	54	41

ПРИМЕЧАНИЕ: Указанные программы и время, отводимое на их изучение, являются ориентировочными и могут корректироваться в зависимости от уровня подготовки специалистов предприятия.

Приложение 2

Рекомендуемая литература к темам

Тема 1. Статистические методы управления качеством продукции: /1-3; 16-17; 19-21; 28/.

Тема 2. Статистический анализ точности и стабильности технологических процессов, оборудования и качества продукции: /3, 14-15; 17, 19-24, 27-30, 31,32/.

Тема 3. Статистическое регулирование технологических процессов: /3, 13, 15-17, 25-28, 31/.

Тема 4. Статистический приемочный контроль качества продукции: /1-10, 12-13, 16-17, 26-28, 31/.

Тема 5. Методы оценки экономической эффективности от внедрения статистических методов управления качеством продукции и сертификации систем качества: /11, 16, 18/.

Тема 6. Организация внедрения статистических методов управления качеством продукции: /13, 16, 18, 27/.

Нормативно-технические и методические документы

1. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия, термины и определения.

2. ГОСТ 16504-81. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.

3. ГОСТ 15895-77 /СТ СЭВ 547-84/. Статистические методы управления качеством продукции. Термины и определения.

4. ГОСТ 18242-72 /СТ СЭВ 548-77, СТ СЭВ 1673-79/. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Планы контроля.

5. ГОСТ 18321-73 /СТ СЭВ 1934-79/. Статистический контроль качества. Методы случайного отбора единиц продукции в выборку.

6. ГОСТ 20736-75 /СТ СЭВ 1672-79/. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Планы контроля.

7. ГОСТ 24660-81. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку на основе экономических показателей.

8. СТ СЭВ 293-76. Непрерывный статистический приемочный контроль качества продукции по альтернативному признаку.

9. РД 50-605-86. Методические указания по применению стандартов на статистический приемочный контроль.

10. Р 50-110-89. Приемочный контроль качества продукции. Основные положения.

11. Методика. Оценка экономической эффективности внедрения статистических методов контроля качества продукции. М., Изд-во "Стандартов", 1976 г.

12. Рекомендации. Обоснование планов статистического приемочного контроля по альтернативному признаку при минимизации суммарных затрат. М., Изд-во "Стандартов", 1985 г.

13. Методика. Организация внедрения статистических методов контроля качества продукции на промышленных предприятиях. М., Изд-во "Стандартов", 1975 г.

14. Методика. Последующие статистические оценки (точечные и интервальные/ по результатам контроля. М., Изд-во "Стандартов", 1984 г.

15. Р 50-601-19-91. Рекомендации по применению статистических методов регулирования технологических процессов. ВНИИС, 1991 г.

16. Р 50-601-20-91. Рекомендации по оценке точности и стабильности технологических процессов. ВНИИС, 1991 г.

Книги и брошюры

1. Богатырев А.А., Филиппов Ю.Д. Стандартизация статистических методов управления качеством. М., Изд-во "Стандартов", 1989 г.

2. Бендерский А.М., Богатырев А.А., Баумгартен А.В. Стандартизация статистических методов управления качеством. М., Изд-во "Стандартов", 1983 г.

3. Богатырев А.А. /статья в сборнике/. Построение и функционирование систем управления качеством продукции, стр.140-154 "Организация внедрения статистических методов контроля качества продукции на предприятиях". М., Изд-во "Стандартов", 1978 г.

4. Бурумкулов Ф.Х., Мировская Е.А. Основы теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие для учащихся средних специальных учебных заведений Госстандарта. М., Изд-во "Стандартов", 1981 г.

5. Ивашев-Мусатов О.С. Теория вероятностей и математические стандарты. Учебное пособие для техникумов. М., Изд-во Наука, 1979 г.

6. Гнеденко Б.В., Хинчин А.Я. Элементарное введение в теорию вероятностей. М., Изд-во Наука, 1982 г.

7. Боровков А.А. Математическая статистика. Оценка параметров. Проверка гипотез. М., Изд-во Наука, 1984 г.

8. Боровков А.А. Теория вероятностей. М., Изд-во Наука, 1986 г.

9. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. М., Изд-во Наука, 1969 г.

10. Мердок Д. Контрольные карты. М., Финансы и статистика, 1986 г.

11. Шиндовский Э., Шюрц О. Статистические методы управления качеством. М., Изд-во "Стандартов", 1976 г.

12. Хэнсен Б. Контроль качества. М., Прогресс, 1968 г.

13. Адлер Ю.П., Розовский Б.Л. Оперативное статистическое управление качеством. М., Знание, 1984 г.

14. Хаммельблау Д. Анализ процессов статистическими методами. М., Мир, 1973 г.

15. Вальд А. Последовательный анализ. М., Физматгиз, 1960г.

16. Ноулер Л., Хауэлл Дж., Голд Б., Коулман Е. Моун О., Ноулер В. Статистические методы контроля качества продукции. М., Изд-во "Стандартов", 1984 г.

Принятые условные сокращения и обозначения

Условные сокращения	Полные наименования
ОТК	Отдел технического контроля
ОГТ	Отдел главного технолога
ПЭО	Планово-экономический отдел
ОГК	Отдел главного конструктора
ОГМ	Отдел главного механика
ОГЭ	Отдел главного энергетика
ОГметр	Отдел главного метролога
ОС	Отдел стандартизации
ЦЗЛ	Центральная заводская лаборатория
ОМТО	Отдел материально-технического обеспечения
ПТО	Производственно-технический отдел
Юр.отдел	Юридический отдел
ОРиЗ	Отдел рационализации и изобретений
ОНТИ	Отдел научно-технической информации
ИВЦ	Информационно-вычислительный центр

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН Всероссийским научно-исследовательским институтом сертификации (ВНИИС)

ИСПОЛНИТЕЛИ: А.А.Богатырев, к.э.н. /Руководитель темы/; Л.А.Фомина; Е.А.Горшкова

2. УТВЕРЖДЕНЫ Приказом института № 134 от 14.12.92 г.

3. РАЗРАБОТАНЫ ВПЕРВЫЕ

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, наккоторый дана ссылка	Номер пункта, подпункта перечисления
ГОСТ 15895-77	
ГОСТ 16504-81	По тексту
ГОСТ 15467-79	
ГОСТ 18242-72	
ГОСТ 20736-76	
ГОСТ 18321-73	
СТ СЭВ 293-76	
РД 50-605-81	
Р 50-601-110-90	
Р 50-601-19-91	
Р 50-601-20-91	
МС ИСО 3951	
МС ИСО 2859/0-3	
Р 50-609-40-88	
Р 50-609-39-88	
МС ИСО 40.900I-88	
МС ИСО 8402-1	

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения 3

2. Механизмы реализации внедрения статистических методов управления качеством продукции 5

3. Этапы внедрения статистических методов управления качеством продукции 9

4. Выбор объекта для применения статистических методов управления качеством продукции в петле качества 19

5. Статистические методы управления качеством продукции 32

6. Приложение I. Программы обучения статистическим методам управления качеством продукции на предприятиях 48

7. Приложение 2. Рекомендуемая литература к темам 57

8. Приложение 3. Принятые условия сокращения и обозначения 61

9. Приложение 4. Информационные данные 62

Зак. 507 Тир. 200 ВНИИС

gost.e-ecolog.ru