**Введение**

Важнейшим источником роста эффективности производства является постоянное повышение технического уровня и качества выпускаемой продукции. Для технических систем характерна жесткая функциональная интеграция всех элементов, поэтому в них нет второстепенных элементов, которые могут быть некачественно спроектированы и изготовлены. Таким образом, современный уровень развития НТП значительно ужесточил требования к техническому уровню и качеству изделий в целом и их отдельных элементов. Системный подход позволяет объективно выбирать масштабы и направления управления качеством, виды продукции, формы и методы производства, обеспечивающие наибольший эффект усилий и средств, затраченных на повышение качества продукции. Системный подход к улучшению качества выпускаемой продукции позволяет заложить научные основы промышленных предприятий, объединений, планирующих органов.

В отраслях промышленности статистические методы применяются для проведения анализа качества продукции и процесса. Анализом качества является анализ, посредством которого с помощью данных и статистических методов определяется отношение между точными и замененными качественными характеристиками. Анализом процесса является анализ, позволяющий уяснить связь между причинными факторами и такими результатами, как качество, стоимость, производительность и т.д. Контроль процесса предусматривает выявление причинных факторов, влияющих на бесперебойное функционирование производственного процесса. Качество, стоимость и производительность являются результатами процесса контроля.

Статистические методы контроля качества продукции в настоящее время приобретают все большее признание и распространение в промышленности. Научные методы статистического контроля качества продукции используются в следующих отраслях: в машиностроении, в легкой промышленности, в области коммунальных услуг.

Основной задачей статистических методов контроля является обеспечение производства пригодной к употреблению продукции и оказание полезных услуг с наименьшими затратами.

Статистические методы контроля качества продукции дают значительные результаты по следующим показателям:

* повышение качества закупаемого сырья;
* экономия сырья и рабочей силы;
* повышение качества производимой продукции;
* снижение затрат на проведение контроля;
* снижение количества брака;
* улучшение взаимосвязи между производством и потребителем;
* облегчение перехода производства с одного вида продукции на другой.

Главная задача – не просто увеличить качество продукции, а увеличить количество такой продукции, которая была бы пригодной к употреблению.

Два основных понятия в контроле качества – это измерение контролируемых параметров и их распределение. Для того чтобы можно было судить о качестве продукции необязательно измерить такие параметры, как прочность материала, бумаги, масса предмета, качество окраски и т.д.

Второе понятие – распределение значений контролируемого параметра – основано на том, что нет двух совершенно одинаковых по величине параметров у одних и тех же изделий; по мере того, как измерения становятся все более точными, в результатах измерений параметра обнаруживаются небольшие расхождения.

Изменчивость «поведения» контролируемого параметра бывает 2 видов. Первый случай – когда значения его составляют совокупность случайных величин, образующихся в нормальных условиях; второй – когда совокупность его случайных величин образуется в условиях, отличных от нормальных под действием определенных причин.

**1. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку**

Потребитель, как правило, не имеет возможности контролировать качество продукции в процессе ее изготовления. Тем не менее, он должен быть уверен, что получаемая им от изготовителя продукция соответствует установленным требованиям, и, если это не подтвердится, он вправе потребовать от изготовителя замены брака или устранения дефектов.

Основным методом контроля поступающих потребителю сырья, материалов и готовых изделий является статистический приемочный контроль качества продукции.

**Статистический приемочный контроль качества продукции** – выборочный контроль качества продукции, основанный на применении методов математической статистики для проверки качества продукции установленным требованиям.

Если при этом объем выборки становится равным объему всей контролируемой совокупности, то такой контроль называют сплошным. **Сплошной контроль** возможен только в тех случаях, когда в процессе контроля качество продукции не ухудшается, в противном случае выборочный контроль, т.е. контроль определенной небольшой части совокупности продукции, становится вынужденным.

Сплошной контроль проводится, если к тому нет особых препятствий, в случая возможности наличия критического дефекта, т.е. дефекта, наличие которого полностью исключает использование продукции по назначению.

Можно проверить все изделия также и при следующих условиях:

* партия изделий или материала невелика;
* качество входного материала плохое или о нем ничего не известно.

Можно ограничиться проверкой части материала или изделий, если:

* дефект не вызовет серьезной неисправности оборудования и не создает угрозу жизни;
* изделия используются группами;
* бракованные изделия можно обнаружить на более поздней стадии сборки.

В практике статистического контроля генеральная доля q неизвестна и ее следует оценить по результатам контроля случайной выборки объемом n изделий, из которых m дефектных.

Под планом статистического контроля понимают систему правил, указывающих методы отбора изделий для проверки, и условия, при которых партию следует примять, забраковать или продолжить контроль.

Различают следующие виды планов статистического контроля партии продукции по альтернативному признаку:

одноступенчатые планы, согласно которым, если среди n случайно отобранных изделий число дефектных m окажется не больше приемочного числа С (mC), то партия принимается; в противном случае партия бракуется;

двухступенчатые планы, согласно которым, если среди n1 случайно отобранных изделий число дефектных m1 окажется не больше приемочного числа C1 (m1C1), то партия принимается; если m11, где d1 – браковочное число, то партия бракуется. Если же C1 m1 d1, то принимается решение о взятии второй выборки объемом n2. Тогда, если суммарное число изделий в двух выборках (m1 + m2) C2, то партия принимается, в противном случае партия бракуется по данным двух выборок;

многоступенчатые планы являются логическим продолжением двухступенчатых. Первоначально берется партия объемом n1 и определяется число дефектных изделий m1. Если m1≤C1, то партия принимается. Если C1p m1 d1 (D1C1+1), то партия бракуется. Если C1m1d1, то принимается решение о взятии второй выборки объемом n2. Пусть среди n1 + n2 имеется m2 дефектных. Тогда, если m2c2, где c2 – второе приемочное число, партия принимается; если m2d2 (d2 c2 + 1), то партия бракуется. При c2 m2 d2 принимается решение о взятии третьей выборки. Дальнейший контроль проводится по аналогичной схеме, за исключением последнего k-того шага. На k-м шаге, если среди проконтролированных изделий выборки оказалось mk дефектных и mkck, то партия принимается; если же m k ck, то партия бракуется. В многоступенчатых планах число шагов k принимается, что n1 =n2=…= nk;

последовательный контроль, при котором решение о контролируемой партии принимается после оценки качества выборок, общее число которых заранее не установлено и определяется в процессе которая по результатам предыдущих выборок.

Одноступенчатые планы проще в смысле организации контроля на производстве. Двухступенчатые, многоступенчатые и последовательные планы контроля обеспечивают при том же объеме выборки большую точность принимаемых решений, но они более сложны в организационном плане.

Задача выборочного приемочного контроля фактически сводится к статистической проверке гипотезы о том, что доля дефектных изделий q в партии равна допустимой величине qo, т.е. H0:q = q0.

Задача правильного выбора плана статистического контроля состоит в том, чтобы сделать ошибки первого и второго рода маловероятными. Напомним, что ошибки первого рода связаны с возможностью ошибочно забраковать партию изделий; ошибки второго рода связаны с возможностью ошибочно пропустить бракованную партию.

**2. Стандарты статистического приемочного контроля**

Для успешного применения статистических методов контроля качества продукции большое значение имеет наличие соответствующих руководств и стандартов, которые должны быть доступны широкому кругу инженерно-технических работников. Стандарты на статистический приемочный контроль обеспечивают возможность объективно сравнивать уровни качества партий однотипной продукции как во времени, так и по различным предприятиям.

Остановимся на основных требованиях к стандартам по статистическому приемочному контролю.

Прежде всего, стандарт должен содержать достаточно большое число планов, имеющих различные оперативные характеристики. Это важно, так как позволит выбирать планы контроля с учетом особенностей производства и требований потребителя к качеству продукции. Желательно, чтобы в стандарте были указаны различные типы планов: одноступенчатые, двухступенчатые, многоступенчатые, планы последовательного контроля и т.д.

Основными элементами стандартов по приемочному контролю являются:

1. Таблицы планов выборочного контроля, применяемые в условиях нормального хода производства, а также планов для усиленного контроля в условиях разладок и для облегчения контроля при достижении высокого качества.

2. Правила выбора планов с учетом особенностей контроля.

3. Правила перехода с нормального контроля на усиленный или облегченный и обратного перехода при нормальном ходе производства.

4. Методы вычисления последующих оценок показателей качества контролируемого процесса.

В зависимости от гарантий, обеспечиваемых планами приемочного контроля, различают следующие методы построения планов:

устанавливают значения риска поставщика и риска потребителя и выдвигают требование, чтобы оперативная характеристика P(q) прошла приблизительно через две точки: q0, α и qm, где q0 и qm – соответственно приемлемый и браковочный уровни качества, Этот план называют компромиссным, так как он обеспечивает защиту интересов как потребителя, так и поставщика. При малых значениях α и β объем выборки должен быть большим;

выбирают одну точку на кривой оперативной характеристики и принимают одно или несколько дополнительных независимых условий.

Первая система планов статистического приемочного контроля, нашедшая широкое применение в промышленности, была разработана Доджем и Ролигом. Планы этой системы предусматривают сплошной контроль изделий из забракованных партий и замену дефектных изделий годными.

Во многих странах получил распространение американский стандарт МИЛ-СТД-ЛО5Д. Отечественный стандарт ГОСТ-18242–72 по построению близок к американскому и содержит планы одноступенчатого и двухступенчатого приемочного контроля. В основу стандарта положено понятие приемлемого уровня качества (ПРУК) q0, которое рассматривается как максимально допустимая потребителем доля дефектных изделий в партии, изготовленной при нормальном ходе производства. Вероятность забраковать партию с долей дефектных изделий, равной q0, для планов стандарта мала и уменьшается по мере возрастания объема выборки. Для большинства планов не превышает 0,05.

При контроле изделий по нескольким признакам стандарт рекомендует классифицировать дефекты на три класса: критические, значительные и малозначительные.

**3. Контрольные карты**

Одним из основных инструментов в обширном арсенале статистических методов контроля качества являются контрольные карты. Принято считать, что идея контрольной карты принадлежит известному американскому статистику Уолтеру Л. Шухарту. Она была высказана в 1924 г. и обстоятельно описана в 1931 г. Первоначально они использовались для регистрации результатов измерений требуемых свойств продукции. Выход параметра за границы поля допуска свидетельствовал о необходимости остановки производства и проведении корректировки процесса в соответствии со знаниями специалиста, управляющего производством.

Это давало информацию о том, когда кто, на каком оборудовании получал брак в прошлом.

Однако, в этом случае решение о корректировке принималось тогда, когда брак уже был получен. Поэтому важно было найти процедуру, которая бы накапливала информацию не только для ретроспективного исследования, но и для использования при принятии решений. Это предложение опубликовал американский статистик И. Пейдж в 1954 г. Карты, которые используются при принятии решений называются кумулятивными.

Контрольная карта состоит из центральной линии, двух контрольных пределов (над и под центральной линией) и значений характеристики (показателя качества), нанесенных на карту для представления состояния процесса.

В определенные периоды времени отбирают (все подряд; выборочно; периодически из непрерывного потока и т.д.) n изготовленных изделий и измеряют контролируемый параметр.

Результаты измерений наносят на контрольную карту, и в зависимости от этого значения принимают решение о корректировке процесса или о продолжении процесса без корректировок.

Сигналом о возможной разналадке технологического процесса могут служить:

выход точки за контрольные пределы (точка 6); (процесс вышел из-под контроля);

расположение группы последовательных точек около одной контрольной границы, но не выход за нее (11, 12, 13, 14), что свидетельствует о нарушении уровня настройки оборудования;

сильное рассеяние точек (15, 16, 17, 18, 19, 20) на контрольной карте относительно средней линии, что свидетельствует о снижении точности технологического процесса.

Верхний предел

Центральная линия

Нижний предел

6 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 Номер выборки

Рис. 1

**Заключение**

Все большее освоение новой для нашей страны экономической среды воспроизводства, т.е. рыночных отношений, диктует необходимость постоянного улучшения качества с использованием для этого всех возможностей, всех достижений прогресса в области техники и организации производства.

Наиболее полное и всестороннее оценивание качества обеспечивается, когда учтены все свойства анализируемого объекта, проявляющиеся на всех этапах его жизненного цикла: при изготовлении, транспортировке, хранении, применении, ремонте, тех. обслуживании.

Таким образом, производитель должен контролировать качество продукции и по результатам выборочного контроля судить о состоянии соответствующего технологического процесса. Благодаря этому он своевременно обнаруживает разладку процесса и корректирует его.

**Список используемой литературы**

1. ГембрисС. Геррманн Й., «Управление качеством», Омега-Л СмартБук, 2008 г.

2. Шевчук Д.А., «Контроль качества», Гросс-Медиа., М., 2009 г.

3. Электронный учебник «Контроль качества»