*Федеральное агентство по образованию РФ*

*государственное образовательное учреждение*

*высшего профессионального образования*

*«ижевский государственный технический университет»*

*кафедра «управление качеством »*

*курсовая работа на тему*

***«Контрольные карты»***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | *выполнил*  *ст. гр.5-60-1* |
|  |  | *осотова м.с.* |
|  |  | *проверил* |
|  |  | *преподаватель*  *алиев э.в.* |

*ижевск, 2010*

**Содержание**

1. Введение………………………………………………………………1
2. Теоретическая часть:

* Контрольные карты……………………………………………4
* Типы контрольных карт……………………………………….6

1. Исследовательская часть……………………………………………..10
2. Предложения по совершенствованию………………………………14
3. Экономическая часть…………………………………………………16
4. Заключение……………………………………………………………18
5. Список используемой литературы ………………………………….19

ПРИЛОЖЕНИЕ

**Введение**

Статистические методы, основанные на теории вероятности и математической статистики, могут быть использованы на всех этапах жизненного цикла продукции для оценки и учета степени ее неоднородности или вариабельности ее характеристик относительно требуемых значений или номиналов, а также учета настроенности и изменчивости процессов ее создания. Применение статистических методов позволяет с заданной степенью точности и достоверности судить о состоянии исследуемых явлений (объектов, процессов) в системе качества, прогнозировать и регулировать возникновение проблем в области качества и вырабатывать оптимальные управленческие решения не на основе эмоций, ощущений, интуиции, а на основе изучения фактических данных, тенденций и закономерностей.

Основное назначение статистических методов обеспечения качества – регистрация и анализ исходных статистических данных и предоставление фактического материала для корректировки и постоянного улучшения производственных процессов. Один из статистических методов – контрольные карты.

Контрольные карты – инструмент, позволяющий отслеживать ход протекания процесса и воздействовать на него, предупреждая его отклонения от предъявляемых к процессу требований.

Задачи работы:

1. Дать изложение теоретического курса применительно к данной теме;
2. Применить основы теоретического курса и статистических методов в управлении качеством;
3. Уметь провести оценивание уровня качества продукции и сравнительный анализ;
4. Уметь разрабатывать предложения по повышению качества и эффективности;

**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 разладке технологического процесса могут служить:

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

# расположение группы последовательных точек около одной контрольной границы, но не выход за нее, что свидетельствует о нарушении уровня настройки оборудования

# сильное рассеяние точек на контрольной карте относительно средней линии, что свидетельствует о снижении точности технологического процесса

При наличии сигнала о нарушении производственного процесса должна быть выявлена и устранена причина нарушения. Таким образом, контрольные карты используются для выявления определенной причины, но не случайной. Под определенной причиной следует понимать существование факторов, которые допускают изучение. Разумеется, что таких факторов следует избегать. Вариация же, обусловленная случайными причинами необходима, она неизбежно встречается в любом процессе, даже если технологическая операция проводится с использованием стандартных методов и сырья. Исключение случайных причин вариации невозможно технически или экономически нецелесообразно.

Контролироваться должны естественные колебания между пределами контроля. Нужно убедиться, что выбран правильный тип контрольной карты для определенного типа данных. Данные должны быть взяты точно той последовательности, как они собраны, иначе они теряют смысл. Не следует вносить изменений в процесс в период сбора данных. Данные должны отражать, как процесс идет естественным образом. Контрольная карта может указать на наличие потенциальных проблем до того, как начнется выпуск дефектной продукции.

**Типы контрольных карт**

Контрольные карты (КК) – инструмент, позволяющий отслеживать ход процесса и воздействовать на него (с помощью соответствующей обратной связи), предупреждать его отклонения от предъявляемых к процессу требований.

Результатом применения КК является получение объективной информации для принятия решений о стабильности процесса, разработки рекомендаций по улучшению качества выпускаемой продукции.

Существуют два основных типа контрольных карт: для качественных признаков (годен - негоден) и для количественных признаков. Для контроля по непрерывному признаку обычно строятся следующие контрольные карты:

* **X-карта.** На эту контрольную карту наносятся значения выборочных средних для того, чтобы контролировать отклонение от среднего значения непрерывной переменной (например, диаметров поршневых колец, прочности материала и т.д.).
* **R-карта.** Для контроля за степенью изменчивости непрерывной величины в контрольной карте этого типа строятся значения размахов выборок.
* **S-карта.** Для контроля за степенью изменчивости непрерывной переменной в контрольной карте данного типа рассматриваются значения выборочных стандартных отклонений.
* **S\*\*2-карта.** В контрольной карте данного типа для контроля изменчивости строится график выборочных дисперсий.

Для контроля качества продукции по альтернативному признаку обычно применяются следующие типы контрольных карт:

* **C-карта.** В таких контрольных картах строится график числа дефектов (в партии, в день, на один станок, в расчете на 100 футов трубы и т.п.). При использовании карты этого типа делается предположение, что дефекты контролируемой характеристики продукции встречаются сравнительно редко, при этом контрольные пределы для данного типа карт рассчитываются на основе свойств распределения Пуассона (распределения редких событий).
* **U-карта.** В карте данного типа строится график относительной частоты дефектов, то есть отношения числа обнаруженных дефектов к n - числу проверенных единиц продукции (здесь n обозначает, например, число футов длины трубы, объем партии изделий). В отличие от C-карты, для построения карты данного типа не требуется постоянство числа единиц проверяемых изделий, поэтому ее можно использовать при анализе партий различного объема.
* **Np-карта.** В контрольных картах этого типа строится график для числа дефектов (в партии, в день, на станок), как и в случае С-карты. Однако, контрольные пределы этой карты рассчитываются на основе биномиального распределения, а не распределения редких событий Пуассона. Поэтому данный тип карт должен использоваться в том случае, когда обнаружение дефекта не является редким событием (например, когда обнаружение дефекта происходит более чем у 5% проверенных единиц продукции). Этой картой можно воспользоваться, например, при контроле числа единиц продукции, имеющих небольшой брак.
* **P-карта.** В картах данного типа строится график процента обнаруженных дефектных изделий (в расчете на партию, в день, на станок и т.д.). График строится так же, как и в случае U-карты. Однако контрольные пределы для данной карты находятся на основе биномиального распределения (для долей), а не распределения редких событий. Поэтому P-карта наиболее часто используется, когда появление дефекта нельзя считать редким событием (если, например, ожидается, что дефекты будут присутствовать в более чем 5% общего числа произведенных единиц продукции).

Все перечисленные выше типы карт допускают возможность построения кратких карт для производственных серий (краткие контрольные карты) и контрольных карт для нескольких процессов (многопоточные групповые карты).

Контрольные карты позволяют проводить анализ возможностей процесса. Возможности процесса - это способность функционировать должным образом. Как правило, под возможностями процесса понимают способность удовлетворять техническим требованиям.

С помощью построения контрольных карт при наличии временной зависимости можно проверить, лежат ли средние значения переменных в пределах области рассеяния, объясняемой действием случайных факторов, или же они выходят за пределы этой области. В общем случае подразделение данных может происходить не только по временным интервалам, а и посредством других подгрупп.

Иногда инженеру, занимающемуся контролем качества, приходится выбирать между применением контрольной карты для непрерывных переменных и контрольной карты по альтернативному признаку.

***Преимущества контрольных карт по альтернативному признаку:***

Преимущество контрольных карт по альтернативному признаку состоит в возможности быстро получить общее представление о различных аспектах качества анализируемого изделия; то есть, на основании различных критериев качества инженер может сразу принять или забраковать продукцию. Далее, контрольные карты по альтернативному признаку иногда позволяют обойтись без применения дорогих точных приборов и требующих значительных затрат времени измерительных процедур. Кроме того, этот тип контрольных карт более понятен менеджерам, которые не разбираются в тонкостях методов контроля качества. Таким образом, с помощью таких карт можно более убедительно продемонстрировать руководству наличие проблем с качеством изделий.

***Преимущества контрольных карт для непрерывных переменных:*** Контрольные карты для непрерывных переменных обладают большей чувствительностью, чем контрольные карты по альтернативному признаку. Благодаря этому, контрольные карты для непрерывных переменных могут указать на существование проблемы ухудшения качества, прежде чем в потоке продукции появятся настоящие бракованные изделия, выделяемые с помощью контрольной карты по альтернативному признаку. В работе Montgomery (1985) автор называет контрольные карты для непрерывных переменных основными индикаторами ухудшения качества, которые предупреждают об этих проблемах задолго до того, как в процессе производства резко возрастет доля бракованных изделий.

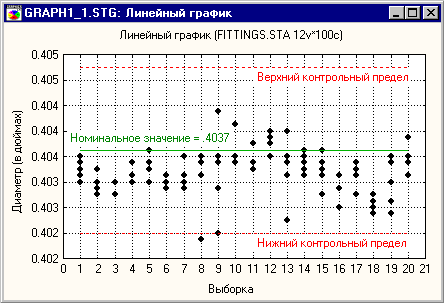
**Исследовательская часть**

Операция заключается в подгоночной шлифовке отверстий для гидравлической системы самолетов. Требуемый диаметр отверстий определялся 0.4037 + 0.0013 дюйма. Результаты подгонки подвергаются затем проверке с помощью специального измерительного оборудования по принципу "годен - не годен". Эта проверка обычно производится спустя несколько дней после выпуска контролируемого образца. В целях минимизации ошибок проверочной операции производственный отдел стремился добиться как можно большего соответствия среднего значения диаметра изделий номинальной величине 0.4037 дюйма. Для осуществления измерений с точностью до десятитысячных долей дюйма инспектор приобрел визуальный компаратор. Примерно раз в час производилось измерение диаметра отверстий на пяти произведенных деталях. Для каждой выборки из пяти деталей вычислялись среднее и размах (разность между наибольшим и наименьшим значением в выборке). Таблица 1 содержит полученные результаты.

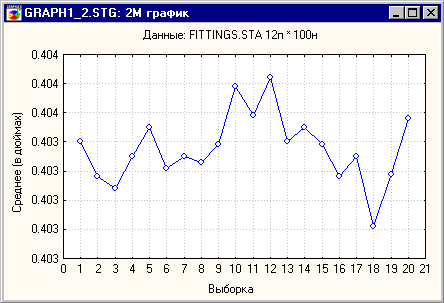
Если бы измерения были произведены до знакомства инспектора с методикой контрольных карт, вероятнее всего, были бы вычислены средние для каждой выборки, а размахи не были бы приняты во внимание. На Рисунках 1 и 2 показаны два типа карт, которые не являются контрольными картами, хотя и дают информацию такого же рода. Эти карты могут быть полезными для инспектора, но они не осуществляют функции, присущие контрольным картам. На Рисунке 1 показаны отдельные измерения, сгруппированные по выборкам. Также показаны номинальное значение и верхняя/нижняя граница доверительного интервала. Все измерения, кроме одного в 8-й выборке, лежат внутри доверительного интервала. На Рисунке 2 показаны средние этих выборок. Карта такого типа дает лучшее представление о тренде, чем карта на Рисунке 1. Но без границ, устанавливаемых с помощью методики Шухарта, она не может указать на выход процесса из-под контроля в статистическом понимании контроля.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер выборки** | **Измерение каждой детали (по пять деталей в час)** | | | | | **Среднее** | **Размах** |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 | 36 31 30 32 32 32 33 23 43 36 34 36 36 36 30 28 33 27 35 33 | 35 31 30 33 34 32 33 33 36 35 38 38 40 35 37 31 30 28 36 35 | 34 34 32 33 37 31 36 36 35 36 35 39 35 37 33 33 34 29 29 35 | 33 32 30 32 37 33 32 35 24 41 34 39 26 34 34 33 33 27 27 39 | 32 30 32 35 35 33 31 36 31 41 38 40 33 33 35 33 35 30 32 36 | 34.0 31.6 30.8 33.0 35.0 32.2 33.0 32.6 33.8 37.8 35.8 38.4 34.0 35.0 33.8 31.6 33.0 28.2 31.8 35.6 | 4 4 2 3 5 2 5 13 19 6 4 4 14 4 7 5 5 3 9 6 |
| Всего |  |  |  |  |  | 671.0 | 124 |

**Таблица 1. Измерения диаметров отверстий**



**Рис. 1. Диаметры отверстий: исходные измерения**



**Рис. 2. Диаметры отверстий: средние выборок**

Необходимо отметить, что на Рисунке 2 показаны средние вместо отдельных значений, и было бы неверным указывать на этом рисунке те же самые границы доверительного интервала. Попадание в доверительный интервал может указываться только для отдельных наблюдений, а не для средних по выборкам. Выборочные средние часто попадают внутрь доверительного интервала даже в том случае, когда некоторые наблюдения лежат вне границ допуска. Это верно для 8-й выборки, среднее которой лежит близко к номинальному значению, несмотря на то, что одно наблюдение в этой выборке находится вне границ допуска. Следовательно, карта средних значений с указанными границами допуска вкладывает неверный смысл в утверждение о соблюдении процессом границ доверительного интервала.

**Предложения по совершенствованию**

Карты показывают потерю контроля:

Три точки (выборки 10, 12 и 18) лежат вне контрольных пределов на карте средних. Две точки (выборки 9 и 13) лежат вне контрольных пределов на карте размаха. Это свидетельствует о том, что существуют неслучайные причины изменчивости в производственном процессе, т.е. такие факторы, воздействующие на качество продукции, которые должны быть выявлены и скорректированы. Конечно, ничего не может быть сделано с этими неслучайными причинами, так как контрольные пределы не установлены после 20-й точки. Контрольные карты приносят пользу при применении построенных контрольных пределов к производимой продукции. Сигнал о необходимости поиска неслучайных причин разладки процесса в момент выхода точки за контрольные пределы дает возможность для своевременного выявления этих причин. Действия по устранению этих причин могут состоять не только в устранении текущих неполадок, но и в предупреждении их появления в будущем.Указанная выше ситуация выхода из-под контроля будет очевидной для инспектора качества продукции, который составил подобную карту. Продолжение использования карты дает возможность установления неслучайных причин изменчивости среднего, в основном связанных с настройками машин, и неслучайных причин изменчивости размаха, обычно связанных с невнимательностью отдельного оператора. Усилия по предупреждению повторений подобных ситуаций приводят к существенному повышению качества продукта.

Другие выводы из контрольных карт:

1. Если есть возможность осуществлять контроль (в статистическом смысле), естественный допуск такого процесса был бы примерно равен + 0.0006 дюймов. Таким образом, при осуществлении статистического контроля будет несложно выдерживать заданные границы + 0.0013 дюймов.
2. Так как на практике среднее процесса оказалось несколько ниже номинала 0.4037 дюйма для минимизации износа измерительных приборов при 100% контроле датчиками по принципу "годен - не годен", возникает вопрос, на каком уровне следует центрировать процесс. Если может быть осуществлен статистический контроль, этот уровень не должен быть ниже, чем 0.4030 дюйма для гарантии того, чтобы практически все изделия находились внутри границ допуска. Фактически для наших наблюдений среднее равно 0.4034 дюйма. Это было бы несомненно, если бы процесс мог удовлетворять статистическому контролю. Но для процесса, выходящего из-под контроля, всегда существует опасность брака вне зависимости от уставноленного уровня.
3. Всякий раз, когда естественный допуск лежит внутри заданного допуска, внимание должно быть уделено целесообразности 100% контроля или замены его выборочным контролем с использованием контрольных карт. В этом случае пять измерений фактических размеров с заданными интервалами могут заменить 100% контроль датчиками по принципу "годен - не годен", за исключением случаев, когда контрольная карта показывает выход из-под контроля. Такая замена не была бы произведена до тех пор, пока контрольные карты, примененные к этому процессу, показывали бы попадание всех точек внутрь контрольных пределов. Если такая замена произведена, исчезнут мотивы для уменьшения износа датчиков, и может быть достигнут уровень 0.4037.

**Экономическая часть**

Методы расчета экономической эффективности можно классифицировать по четырем основным направлениям:

1. Применение новых технологических процессов, механизации и автоматизации производства, новых способов организации производства и труда, усовершенствованной технологии, обеспечивающих повышение качества продукции при одновременной экономии производственных ресурсов, при выпуске одной и той же продукции. В этом случае расчет годового экономического эффекта производится по формуле:

**Э = (З1 - З2)\*В2**,

**Э –** годовой экономический эффект;

**З1 и З2 –** приведенные затраты единицы продукции, производимый с помощью базовой и новой техники;

**В2 –** годовой объем производства продукции с помощью новой техники в расчетном году;

1. Производство и использование новых средств труда долговременного применения( машины, оборудования) с улучшенными качественными характеристиками( производительность, долговечность, издержки эксплуатации).
2. Производство и использование новых или усовершенствованных предметов труда, к которым относятся такие материальные ресурсы, как материалы, сырье, топливо, а также средства труда со сроком службы менее одного года.
3. Производство и использование новой техники, не имеющих аналога, а также новой продукции и продукции повышенного качества, разработанной на основе НИР и ОКР для удовлетворения нужд населения в этой продукции.

В качестве показателей эффективности достаточно широко применяют систему показателей рентабельности, исчисляемых как отношение в общем виде прибыли к затратам. Причем в зависимости от целей исследования числитель и знаменатель этой дроби могут быть детализированы, что в свою очередь позволяет провести факторный анализ показателя рентабельности, на базе которого была осуществлена детализация.

**Заключение**

При выполнении данной курсовой работы познакомилась с одним из статистических методов - контрольные карты. Применила к реальному процессу и убедилась в удобстве их использования.

Таким образом, контрольные карты – это практический и доступный инструмент системного анализа, с помощью которого руководители всех уровней и в любых организациях могут на деле избежать большинства проблем, вызванных отсутствием системного подхода к анализу и решению проблем, управлять процессом производства, принимать своевременные и мотивированные решения для обеспечения стабильности и повышения качества выпускаемой продукции.

**Список используемой литературы**

1. Гиссин В.И., «Управление качеством продукции», Ростов-на-Дону: Феникс, 2000 – 256 стр.
2. Глудкин О.П., Горбунов Н.М., Гуров А.И., Зорин Ю.В., «Всеобщее управление качеством», М.: Радио и связь, 1999 – 6000 стр.
3. С.Д. Ильенкова, Н.Д. Ильенкова, В.С. Мхитарян., «Управление качеством», М.:ЮНИТИ, 2000. – 199с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

