**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Стандарт организации СТО 9.1-01 «Порядок применения статистических методов управления процессами» (далее – стандарт) устанавливает порядок, методы, элементы и ответственность при применении статистического управления производственными технологическими процессами (SPC) в (полное и сокращенное название организации), далее по тексту – Общество.

Требования настоящей процедуры подлежат применению всеми подразделениями и лицами, применяющими статистические методы управления процессами в деятельности Общества.

**ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ**

**Статистическое управление процессом (SPC — Statistical Process Control)***-*  метод ста­тистического анализа процесса и управления его изменчивостью.

**Анализ** *-* деятельность, предпринимаемая для установления пригодности, адекватности, результативности рассматриваемого объекта для достижения установленных целей.

**Вариация –** различие значений какого-либо [признака](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BA)  у разных единиц [совокупности](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BF%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) за один и тот же промежуток времени. [Причиной](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B0) возникновения вариации являются различные условия существования разных единиц совокупности.

**Возможности процесса** *-* полный размах собственной изменчивости стабильного процесса.

Примечания:

1. В случае количественных данных возможности процесса определяют способностью процесса удовлетворять требованиям технического допуска, которая может быть оценена индексом (например, индекс Cpk), учитывающим как настроенность, так и разброс при выполнении некоторых предположений.

2. В случае альтернативных данных возможности процесса обычно определяют на основе контрольных карт как среднюю долю или частоту несоответствий, или несоответствующих единиц.

**Изменчивость -** неизбежные различия среди индивидуальных результатов процесса. Изменчивостью обладают параметры продукции, свойств материалов, наладки станков, приемов работы и методов проверки. Различают два основных класса источников изменчивости: обычные и особые причины**.**

**Излишняя регулировка -** ненужное вмешательство**:** это практика регулирования на каждое отклонение от цели так, как если бы оно являлось результатом действия особой причины изменчивости процесса. Если стабильный процесс регулируется на основе каждого сделанного измерения, тогда регулировка становится дополнительным источником изменчивости.

**Нормальное распределение (распределение Гаусса)** *-*  непрерывное симметричное распределение количественных данных, график плотности которого имеет колоколообразную форму и является основой контрольных карт для количественного признака.

Примечание:

Если измерения имеют нормальное распределение, то около 68,26% всех индивидуальных значений лежат в пределах  от среднего, около 95,44% - в пределах  и около 99,73% - в пределах . Эти данные являются основой для:

- построения контрольных границ (поскольку выборочные средние подгрупп имеют тенденцию к нормальному распределению, даже если исходные данные не подчиняются нормальному распределению);

- принятия решений о возможностях процесса (поскольку результаты многих процессов производства соответствуют нормальному распределению).

**Контрольная карта Шухарта -** графическое представление характеристики процесса, предназначенное для оценки степени управляемости процесса. Контрольная карта используется для статистического контроля и регулирования технологического процесса.

**Контрольная карта для альтернативного признака** – карта, применяемая при оценке качества продукции по количеству несоответствий или числу несоответствующих единиц. При построении карты используются альтернативные данные (годен, не годен).

**Контрольная карта для количественного признака** – карта, применяемая для статистического анализа или для статистического управления тех.процессом, использующая данные, полученные измерением конкретных значений параметра (количественные данные).

**Контрольная граница** – прямая на контрольной карте, указывающая допустимые пределы контролируемого параметра.

**Обычная причина -** случайный источник изменчивости (случайная причина), представляющий собой стабильную систему случайных факторов, оказывающих влияние на параметры процесса. Если обычные причины являются постоянно действующими на определенном (достаточно длинном) интервале времени, то выход процесса статистически предсказуем.

**Особая причина** - неслучайный источник изменчивости (неслучайная причина), часто нестабильный, непредсказуемый. О наличии особой причины свидетельствует точка за контрольными границами, серия точек или другое неслучайное поведение точек в контрольных границах. Особые причины приводят к нестабильному поведению параметров процесса. В результате появления особых причин могут появиться статистически непредсказуемые несоответствия продукции.

**Признак –** это свойство, присущее единице совокупности.

**Серия точек** *-*  некоторое число точек, отражающих неслучайное поведение процесса в контрольных границах. К сериям относятся тренды (некоторое число последовательных точек, устойчиво возрастающих, убывающих), точки, лежащие выше или ниже линии среднего. Серия точек указывает на наличие особых причин.

**Скользящий размах** *-* разность между большими и меньшими значениями серди двух или большего числа последовательных выборок.

**Стабильность***-* отсутствие особых причин изменчивости (свойство статически управляемого состояния процесса).

**Стабильный процесс** *-* процесс, находящийся в статистически управляемом состоянии и не имеющий особых признаков изменчивости.

**Статистически управляемое состояние** *-*  состояние, описывающее процесс, из которого удалены все особые причины изменчивости, то есть наблюдаемая изменчивость может быть объяснена постоянной системой случайных причин (далее – управляемое состояние).

Примечание:

Если на контрольной карте отсутствуют точки за контрольными границами и тренды в контрольных границах – это статистически управляемое состояние процесса.

**Статистические мето**ды - теоретически и практически обоснованные процедуры анализа информации, опирающиеся на статистические модели данных.

**Стратификация** – разделение полученных данных на отдельные группы (слои) в зависимости от выбранного стратифицирующего фактора.

**Тренд** *-*  тенденция к возрастанию или убыванию значений наблюдаемых величин, нанесенных на график в порядке их получения после исключения случайных ошибок и циклических эффектов.

**ПУ** – план управления.

**ТП –** технологически процесс.

**Ср** - индекс воспроизводимости процесса оценивающей возможности удовлетворять технический допуск без учета положения среднего значения и применяемый для стабильных по разбросу процессов.

**Срк** - индекс воспроизводимости процесса оценивающей возможности удовлетворять технический допуск с учетом фактического положения среднего значения и применяемый для стабильных по разбросу и по настройке процессов.

**Рр** - индекс пригодности процесса оценивающей возможности удовлетворять технический допуск без учета положения среднего значения, применяемый для процессов, стабильных которых по разбросу не подтверждена.

**Ррк** - индекс пригодности процесса оценивающей возможности удовлетворять технический допуск с учетом положения среднего значения, применяемый для процессов, стабильных которых по разбросу не подтверждена**.**

**Сm , Сmk –** коэффициенты технологической возможности оборудования.

**σ-** стандартное отклонение распределения значений характеристики процесса. Мера рассеивания данных, которая показывает, насколько широко разбросаны значения случайной величины от среднего. .

Примечание:

Стандартное отклонение конкретной статистики, основанной на выборках, обозначают обычно с соответствующим индексов, например  - стандартное отклонение распределения средних для подгрупп; *R* – стандартное отклонение распределения размахов подгрупп; *р* – стандартное отклонение распределения долей несоответствующих единиц и т.д.

**CL –** центральная линия.

**LCL** – нижняя контрольная граница.

**UCL** – верхняя контрольная граница.

**R** – размах подгруппы (R-карта).

**** - среднее размахов.

**Х** – индивидуальное значение, на котором основаны другие статистики подгрупп (Х-карта).

**** - среднее значение.

**– R карта** - карта средних арифметических значений и размахов.

# 1. Общие положения

1.1. Назначение статистических методов управления процессами – обеспечение и поддержание процессов на стабильном уровне, гарантируя соответствие продукции установленным требованиям, непрерывное улучшение процессов.

1.2. Применение статистических методов позволяет обнаружить изменения в характеристиках продукта или серийного процесса и предупредить потери при изготовлении несоответствующей продукции.

1.3. Схема последовательности реализации этапов методики SPC в Обществе представлена в Таблице 1.

1.4. При проведении статистических исследований установлено, что во множестве случаев статистические данные группируются вокруг центрального значения, без смещения вправо или влево. График принимает вид, названный «нормальным распределением» (Рис.1).

Закону нормального распределения подчиняются данные, собранные при анализе погрешностей измерений, контроле технологических процессов и режимов.

Результаты и изменчивость статистически управляемого процесса могут быть предсказуемы и описаны законом нормального распределения.

1.4. Требования к статистически управляемому процессу:

1) Процесс должен обеспечивать весьма малый естественный разброс показателя качества, т. е. «присущий процессу» разброс должен быть достаточно мал, параметр σ должен быть не более 1/10 или в крайнем случае - 1/8 поля допуска. А центр настройки процесса (параметр µ) должен лежать в центре поля допуска или незначительно от него отстоять;

2) Процесс должен быть стабильным, т. е. нужно сделать так, чтобы µ = const и

σ = const. Только в этом случае не будет происходить неожиданного увеличения несоответствий из-за отклонения µ и при возрастании σ. А это значит, что необходимо выявить те факторы и причины, которые приводят к дестабилизации процесса.

1.5. Собственная изменчивость процесса зависит от влияния только обычных (общих) причин вариаций. Полная изменчивость процесса **σ *полн*** зависит от влияния как случайных (обычных), так и неслучайных (особых) причин вариаций. Полную изменчивость процесса следует оценивать выборочным стандартным отклонением в зависимости от вида контрольной карты Шухарта по ГОСТ Р 50779.42.

1.6. Целью проведения SPC анализа является:

- определить, является ли технологический процесс статистически стабильным;

**-** анализ процесса: добиться статистически управляемого состояния и определить возможности;

- поддержание статистически управляемого состояния (стабильности): выявить особые причины изменчивости и действовать в соответствии с ними, а также вести мониторинг показателей работы процесса;

- сокращение затрат на несоответствия и контроль;

# - улучшение возможностей процесса: изменить процесс так, чтобы лучше понимать обычные причины изменчивости, и снизить общие причины изменчивости.

# 1.7. В Обществе применяются статистические методы управления процессами: преимущественно контрольные карты (КК) средних и размахов по количественному признаку, т.е. по результатам наблюдений, проводимых с помощью измерения и записи числовых значений данного показателя рассматриваемых единиц подгруппы.

**Важно:** 1) Прежде чем приступить к исследованию технологического процесса статистическим методом необходимо получение положительного результата MSA- анализа на применяемые средства измерения.

2). Измерение геометрических размеров производится шкальным измерительными средствами с ценой деления (0,1….0,15) \* δ , где δ - поле допуска на размер.

1.8. Преимущества КК:

- Быстро реагируют на выход процесса из стабильного состояния. Позволяют оперативно начать устранять проблему.

- Уменьшают изменчивость внутри процесса. После приведения процесса в стабильное состояние снижается общее количество вариаций значений его параметра.

- Показывают тенденцию поведения процесса. Появляется возможность управлять процессом и предсказывать его работу.

1.9. Требования о применении SPC в действующих ТП определяются на стадии проектирования процесса при наличии:

- специальных и ключевых характеристик, отвечающие за функционал изделия;

- рисков нестабильности процесса (выбираются на этапе разработки, используя опыт аналогичных деталей);

- приемки оборудования (использование индексов Cm, Cmk).

1.10. Требования к проведению SPC могут уточняться в период серийной жизни на основе проведенного анализа:

- рисков FMEA продукта и процесса;

- результатов контроля продукции у потребителя;

- гарантийной эксплуатации продукции;

- результатов внутреннего контроля (результаты анализа видов дефектов с использованием распределения Парето).

1.11. Частота проведения SPC, методы контроля продукта и процесса установлены на основании проведенного PFMEA анализа в зависимости от важности контролируемой характеристики (по безопасности, по функциональности, регламентирующая и т.д.). План управления изначально включает все характеристики и адаптирован в соответствии с результатами воспроизводимости.

# 1.12. Для количественных данных могут применяться контрольные карты средних и размахов (ф. СТО 9.1-01-01).

С помощью КК для количественного признака решаются следующие задачи:

- статистический анализ состояния технологических процессов (неустойчивость, либо статистически устойчивое состояние во времени);

- анализ возможностей процессов при сравнении состояния технологических процессов изготовления однотипных деталей, на однотипном оборудовании;

- проведение статистического управления технологическими процессами при статистически неустойчивом состоянии.После оценки стабильности процесса определяются его возможности при помощи индексов воспроизводимости и пригодности.

1.13. Статистическая оценка возможности ТП основывается на использовании индексов возможностей: индексы пригодности и воспроизводимости. Они используются для оценки возможностей процесса обеспечивать установленный уровень качества.

1.14. Управление ТП с применением КК в действующем производстве осуществляет технолог.

1.15. При наличии требований потребителя по применению SPC при разработке технологического процесса технолог и инженер по качеству выбирают статистический метод управления (по количественному или альтернативному признаку) по всем требуемым для управления характеристикам и тип контрольной карты по рекомендуемой схеме выбора контрольной карты (КК) для статистического управления конкретным технологическим процессом.

1.16. Изучение воспроизводимости процесса проводится по всем специальным характеристикам, обозначенным в конструкторской документации (при наличии технической возможности многократного выполнения замеров) и по специальным характеристикам процесса (классов S, R и 1). Требования по применению SPC определены проведенным анализом FMEA. Частота проведения SPC указана в плане управления.

1.17. Персонал, вовлеченный в процесс сбора, анализа и менеджмента статистических данных, владеет знаниями по применению статистических методов управления процессом (SPC) и понимает значение основных статистических понятий, таких, как «вариация», «стабильность», «возможности процесса», «излишняя регулировка» и др.

**2. Проведение SPC с использованием контрольных карт.**

**2.1. Сбор данных.**

2.1.1. Набор данных для проведения анализа проводится контролером в процессе изготовления продукции с периодичностью, определенной в ПУ.

2.1.2. Для того, чтобы в выборку могли попасть все 4М фактора технологического процесса, период сбора данных должен быть достаточно большим и охватывать, min 2 смены, maх 2 дня.

Количество данных должно составлять (60 – 100) значений.

2.1.3. Данные следует сформировать в подгруппы; количество элементов в каждой д.б. не менее 5-ти. Чем больше размер подгруппы, тем больше вероятность выявления отклонений в процессе.

Важно соблюдать правило: изменчивость внутри подгруппы – минимальная. Между подгруппами – максимальая.

2.1.4. Контролер в процессе изготовления продукции фиксирует результаты контролируемых параметров в контрольных листках сбора данных (ф. СТО 9.1-01-02), которые используются при построении КК. Форма контрольного листка должна содержать информацию о схеме взятия выборки (частота и время).

2.1.5. За организацию сбора данных, подготовку и проведения анализа SPC в соответствии с требованиями ПУ отвечает служба качества. Анализ результатов и последующие действия осуществляет инженер по качеству совместно с технологом.

**2.2. Построение и оценка контрольных карт.**

2.2.1.Цель анализа контрольных карт – выявление ситуаций, когда изменчивость или положение процесса не находится на необходимом постоянном уровне (одна или обе характеристики статистически неуправляемы) и требуется принятие определенных действий.

2.2.2. **Признаком статистически управляемого состояния процесса** является отсутствие на контрольной карте точек за контрольными границами, трендов и необычных структур точек внутри контрольных границ (особых причин).

2.2.3 Если на процесс не влияют особые причины изменчивости, то значения наблюдаемой статистики будут расположены между контрольными границами случайным образом (т.е. не будет очевидных признаков неслучайного поведения).

2.2.4. Особые причины могут влиять на настройку, положение процесса (например, на среднее, медиану), или на его разброс (например, на размах, стандартное отклонение), или на то и другое вместе.

2.2.5. Контрольные карты по количественному признаку (ф. СТО 9.1-01-01) строятся автоматически в программе Exel, после занесения в них статистических данных из контрольных листков.

2.2.6. Вид контрольной карты средних значений приведен на рис.2.

2.2 7. Контрольная карта содержит следующую информацию:

- наименование продукта и его номер/идентификация;

- контролируемый параметр с допусками согласно КД;

- дата построения;

- набор данных (группировка в подгруппы);

- используемая измерительная система, номер/наименование, единица измерения (шкала);

- графики средних значений и размахов;

- рассчитанные значения индексов Pp, Ppk, Cp, Cpk;

- Ф.И.О. контролера и виза (мастера).

2.2.8. Контрольные границы на карте Шухарта находятся на расстоянии 3σ от центральной линии. Границы ±3σ указывают, что при нормальном распределении около 99,7% значений характеристики подгрупп попадут в эти пределы при условии, что процесс находится в статистически управляемом состоянии.

Расположение контрольных границ и средней линии на контрольной карте показано на рисунке 3.

2.2.9 Анализ состояния технологического процесса по контрольным картам для количественного признака включает в себя следующие этапы:

— анализ управляемости технологического процесса по карте размахов;

— анализ управляемости технологического процесса по карте средних;

— оценку индексов возможностей технологического процесса (Ср, Срк).

2.2.10. Анализ контрольных карт проводит инженер по качеству при участии инженера-технолога с целью распознавания причин изменчивости и (или) отклонения среднего процесса от постоянного уровня для проведения соответствующих действий. R-карты и ****-R карты анализируют отдельно, но их сравнение может дать дополнительную информацию об особых причинах, воздействующих на процесс.

2.2.11. Анализ данных на карте размахов и средних.

Положение точек на карте сравнивают с контрольными границами для определения точек, расположенных за этими границами, а также определения необычного поведения данных процесса или наличия тренда (рисунок 4).

2.2.12. Процесс не может считаться стабильным (статистически управляемым) до тех пор, пока хотя бы на одной контрольной карте имеются точки, находящиеся вне контрольных границ (присутствует индикатор особых причин).

**3. Признаки особых причин процесса и тренды для количественных контрольных карт**

3.1. При разбросе точек внутри средней трети (66,6%): такое процентное соотношение точек, попадающих в среднюю треть, считается нормальным.

3.2. Признаки особых причин для количественных контрольных карт, правила их определения и рекомендуемые действия для приведения процесса в управляемое состояние описаны в таблице 3.

3.3. Графическое изображение признаков особых причин на контрольных картах приведено на рис. 5-12.

**4. Определение показателей индексов процесса Ср, Срк / Рр, Ррк.**

4.1. Оценку возможностей процесса начинают после того, как проведен анализ стабильности процесса и его улучшение (особые причины идентифицированы, проанализированы, скорректированы и устранены).

4.2. Существуют следующие индексы возможностей:

* индексы Ср, Pp отражают изменчивость процесса по отношению к техническим требованиям на процесс (ширине поля допуска);
* индексы Срk, Ppk отражают изменчивость и настроенность процесса на центр поля допуска по отношению к техническим требованиям. Их применяют при оценке центра наладки оборудования, при оценке нерегулируемых параметров (координат), при контроле параметров, имеющих только положительное значение.

4.3. Условия применения индексов:

* процесс находится в статистически управляемом состоянии;
* измерения индивидуального показателя качества соответствуют нормальному распределению;
* технические требования точно представляют требования потребителя;
* задан центр и границы поля допуска;
* изменчивость измерений относительно мала;
* пользователи должны понимать относительность полученных значений в связи с изменчивостью процесса.

**5. Оценка индексов процессов.**

5.1. Всегда должно выполняться следующее условие: Сpk≤Сp, Ppk≤Pp, при этом значения Сp и Сpk (Pp и Ppk) должны быть близки друг к другу – это индикатор хорошей настройки процесса.

5.2. Низкие значения Сp и Сpk могут свидетельствовать об увеличении внутригрупповой изменчивости.

5.3. Низкие значения Pp и Ppk возникают в результате влияния полной изменчивости.

5.4. Большое различие между значениями Ср и Pр – признак появления особой причины (причин).

5.5. По результатам проведенного анализа ТП характеризуется как:

— обеспечивающий статистически устойчивое состояние технологического процесса при достаточной (допустимой) или высокой точности, при несмещенной настроенности и стабильности;

— статистически неуправляемое состояние.

# 6. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОЦЕССА ПО ДАННЫМ КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ

6.1. На основе данных, занесенных в контрольную карту, инженер-технолог с привлечением инженера по качеству производит оценку управляемости процесса:

- по положению точек на контрольной карте относительно соответствующих контрольных границ оценивается либо уровень настроенности, либо уровень рассеивания технологического процесса;

- оценивает фактические значения индексов воспроизводимости по отношению к целевым значениям.

6.2. Технологический процесс протекает без нарушений и не требует корректировки, если все статистические характеристики (среднее/медиана и размах) находятся в пределах своих контрольных границ, а также отсутствуют серии точек и тренды.

Соответствие индексов воспроизводимости установленным целевым значениям подтверждает отсутствие особых причин изменчивости; процесс находится в стабильном (управляемом) состоянии.

6.3. При возникновении сигнала о выходе процесса из управляемого состояния (разделы 3 и 4) оператор должен остановить процесс и сообщить мастеру для реализации плана дальнейших действий:

- определение причины нестабильного состояния процесса,

- определение корректирующих мер для приведения процесса в управляемое состояние и предотвращение повторений,

- реализация корректирующих мер;

- проведение повторного анализа с целью подтверждения результативности принятых мер.

6.4. Продукция, изготовленная в условиях неуправляемого процесса, должна быть заблокирована и перепроверена 100% контролем по установленным критериям приемки.

6.5. Для приведения ТП в статистически управляемое состояние, выявленные в процессе предварительного анализа ТП особые причины должны быть определены и устранены (или необходимо снизить их влияние на ТП).

6.6. После проведения коррекции контрольные границы должны быть пересчитаны, чтобы исключить выявленные периоды статистической неуправляемости. Необходимо исключить все подгруппы (точки одновременно исключаются и с карты средних, и с карты размахов), на которые повлияли особые причины, пересчитать и нанести на карты новые средние линии и контрольные границы, проверить, что все точки указывают на состояние статистической управляемости в новых границах. Если надо, повторить последовательность действий: идентификация – коррекция – пересчет.

6.7. После расчета новых контрольных границ КК статистического управления для количественного признака переоформляется.

# 7. Определение технологической возможности оборудования

7.1. Оценка состояния техпроцесса/технологической точности оборудования осуществляется по значениям индексов возможностей (рисунок 13), которые уточняются конкретными нормативами, установленными в договоре или другом документе потребителя.

Сm, Сmk – индексы технологической возможности оборудования.

Рр, Рpk – индексы пригодности процесса.

Ср, Срk –индексы технологической возможности процесса.

Сpm – коэффициент технологической возможности операции, целевой показатель изготовления деталей в номинале.

7.2. От оборудования контролер отбирает выборку последовательно изготовленных в данный момент времени деталей или выполняет последовательный замер параметров.

7.3. Каждая деталь выборки измеряется по управляемому параметру и, при необходимости, по контролируемым параметрам.

7.4. Статистические данные заносятся в контрольный листок сбора данных (ф. СТО 9.1-01-02) и используются при построении КК.

7.5. Анализ КК проводит инженер по качеству при участии инженера-технолога по алгоритму, описанному в разделе 6 настоящего стандарта.

7.6. По результатам анализа оборудование / ТП характеризуется как:

- обеспечивающее статистически устойчивое состояние технологического процесса при достаточной (допустимой) или высокой точности, при несмещенной настроенности и стабильности;

- разлаженное состояние.

7.7. При разлаженном состоянии технологического процесса (индексы возможностей не соответствуют нормативам) инженер-технолог определяет мероприятия, необходимые для устранения выявленных причин несоответствий, и направляет КК и перечень мероприятий в соответствующие подразделения Общества.

**8. Обязанности должностных лиц и исполнителей**

8.1 Начальник производства организовывает:

- приведение технологических процессов в статистически управляемое состояние;

- создание в цехе условий для внедрения и ведения статистического управления процессами;

- разработку и выполнение корректирующих действий по устранению особых причин изменчивости.

8.2 Мастер:

- организовывает совместно с технологом внедрение статистического управления процессами;

- периодически в течение смены следит за проведением статистического управления процессами на участке и в случае нарушений немедленно принимает меры по их устранению;

- визирует контрольные карты и анализирует их совместно с технологом;

- принимает участие в выполнении корректирующих действий по устранению особых причин изменчивости;

8.3. Технолог:

- руководит проведением статистического управления процессами в цехе;

- принимает участие в выборе конкретных деталей (размеров) для статистического управления процессами;

- принимает участие в исследовании результатов статистического управления процессам;

- принимает участие в выполнении корректирующих действий по устранению особых причин изменчивости;

- обеспечивает контроль за внедрением и осуществлением статистических методов управления процессами в цехе;

- проводит инструктаж контролеров по правильности заполнения контрольной карты;

- контролирует заполнение контрольных карт на управляемых операциях и проводит их систематический анализ, в случае негативного тренда производит корректировку процесса.

8.4. Наладчик:

- по решению технолога производит подналадку оборудования, в случае если процесс разладится.

8.5.Контролер:

- проводит сбор данных и заносит их в контрольную карту.

8.6. Инженер по качеству:

- участвует в анализе КК; для статистически неуправляемого технологического процесса определяет мероприятия, необходимые для устранения выявленных особых причин изменчивости.