

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И ТЕХНИК КАЧЕСТВА НА МИНСКОМ ТРАКТОРНОМ ЗАВОДЕ

Л.Н.Крупец, Минский тракторный завод;
А.А.Баркун, Минский тракторный завод;
Г.А.Лисицкий, Минский тракторный завод

На Минском тракторном заводе к применению статистических методов (далее – СМ) всегда относились с пониманием их важности. Работы проводились всегда, но в начальном периоде они заключались в эпизодическом применении отдельных методов энтузиастами для решения каких-то локальных задач.

В 2000 году работы активизировались в связи с внедрением стандарта ИСО 9001, который устанавливал требования к применению СМ. За период более трех лет накоплен определенный опыт. Завод прошел этапы осознания и начала промышленного применения СМ.

В работе сделана попытка обобщить опыт МТЗ по следующим основным блокам:

А – тактика внедрения.

Б – повышение квалификации персонала;

В – освоение методов и техник качества;

Г – расширение применения методов и техник качества;

Д – организация мониторинга;

Е – выпуск методических документов.

А – ТАКТИКА ВНЕДРЕНИЯ

2000 - 2001 годы

До 2000 года работы возглавляет служба качества. Разработан стандарт предприятия, но он не работает в серийном применении, проводится единичное опробование контрольных карт, индексов S_m , S_{mk} и диаграмм Парето в ОТК, ОГТ и двух цехах. С 2000 года работы возглавила служба

технического директора. Основной центр переместился в отдел главного технолога.

Принимается решение о применении СМ поэтапно, с опробованием и последующим расширением применения. Создан консультационный центр в ОГТ по практическому применению СМ. Запуск работ осуществляется распоряжениями технического директора и главного технолога.

Внедрена оценка поставщиков, при которой применяются СМ.

Активизировались отдельные инженеры, однако начальники бюро, руководители практически не участвуют в работах.

2002 год

Принимается решение о составлении перечней объектов, подлежащих статистическому управлению, в качестве основы планирования. В перечни объектов, подлежащих статистическому управлению, включаются параметры, значимые и влияющие на безопасность, вводится требование по идентификации стабильных процессов.

Индексы возможностей оборудования S_m , S_{mk} начинают планироваться на уровне завода по норме не менее 1,33. Разработаны показатели, характеризующие применение СМ (коэффициент стабильности технологических процессов K_c , коэффициент точности технологического оборудования $K_{об}$).

Активизированы многие инженеры, отдельные начальники бюро, руководители начинают участвовать в работах.

2003 год

Показатели, связанные с применением СМ, включаются в состав показателей процесса «Технологическая подготовка производства» и участвуют как составная часть уровня технологического процесса. Принимается решение об ориентации СМ на выполнение требований потребителей, вводится норма на показатели C_p , C_{pk} не менее 1,33. В перечни объектов, подлежащих статистическому управлению, включаются параметры, значимые для потребителей как внутренних, так и внешних по отношению к заводу.

Ставятся вопросы о полезности применения СМ:

- обосновываются проблемы при выборе параметров для постановки на статистическое управление;
- начинается подсчет эффекта от применения СМ.

Активизирован основной инженерный состав, начальники основных бюро, руководители технологических отделов.

Б – ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

2000 - 2001 годы

Проведено обучение 44 менеджеров по 80-часовой программе применения статистических методов и техник качества. Проведено обучение группы руководителей отделов и их заместителей (25 чел.) основам статистики и семи простым методам по 20-часовой программе. Проведено обучение группы начальников бюро службы качества (27 чел.) основам статистики и семи простым методам по 32-часовой программе.

Проведено обучение группы начальников конструкторских и испытательных бюро (30 чел.) основам статистики и семи простым методам по 40-часовой программе с освоением

конкретных задач (расчет оптимальных конструкторских допусков и оценка результатов испытаний).

2002 год

Проведено обучение группы начальников технологических бюро (35 чел.) основам статистики и семи простым методам по 32-часовой программе с освоением конкретных задач (определение стабильности и воспроизводимости технологических процессов).

2003 год

Проведено обучение двух групп инженеров-технологов (55 чел.) основам статистики и семи простым методам по 20-часовой программе (определение стабильности и воспроизводимости технологических процессов, анализ технологических процессов). Проведено обучение группы начальников цехов и их заместителей (18 чел.) основам статистики и семи простым методам по 12-часовой программе.

В – ОСВОЕНИЕ МЕТОДОВ И ТЕХНИК КАЧЕСТВА

2000 - 2001 годы

Внедрены контрольные карты для количественного признака. Внедрена проверка возможностей технологического оборудования с применением индексов C_m , C_{mk} . Внедрены диаграмма Парето и причинно-следственная диаграмма для анализа процессов. Проведен анализ измерительных систем в четырех цехах завода. Внедрен анализ FMEA-конструкции.

Внедрены индексы C_p , C_{pk} для оценки поставщиков.

2002 год

Внедрены контрольные карты для альтернативного признака и экспертные методы оценки. Выработаны подходы к внедрению СПК на базе СТБ ГОСТ Р 50779.

2003 год

Внедрен анализ временных рядов. Опробовано применение дисперсионного анализа для определения наиболее значимых составляющих конструкции, влияющих на проблему. Внедрен анализ FMEA-процесса. Внедрены индексы C_p , C_{pk} для оценки соответствия требованиям внутренних потребителей. Опробованы методы командной работы при решении конкретных технических проблем предприятия.

Г – РАСШИРЕНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ И ТЕХНИК КАЧЕСТВА

2000 - 2001 годы

Внедрение контрольных карт для оценки стабильности техпроцессов начато в четырех механических цехах. В конце года применение контрольных карт для оценки стабильности техпроцессов расширено на 8 цехов. Внедрение индексов возможностей оборудования C_m , C_{mk} для поверки на технологическую точность начато в двух механических цехах.

Анализ FMEA-конструкции проведен под наблюдением внешнего консультанта. Анализ измерительных систем проведен в четырех цехах без принятия мер по улучшению измерительной системы. Диаграммы Парето и причинно-следственные диаграммы применяются эпизодически в двух цехах.

2002 год

Применение контрольных карт для оценки стабильности техпроцессов практикуется в десяти цехах, охватывающих процессы механосборки и холодной штамповки (всего 44 процесса). Применение индексов возможностей оборудования C_m , C_{mk} для поверки на технологическую точность практикуется в шести механических цехах (проверено 34 единицы).

Анализ измерительных систем в одном из цехов завершился доводкой системы (R&R снижен с 70 до 20%). Внедрены экспертные методы для определения коэффициентов весомости при выборе объектов FMEA. Диаграммы Парето и причинно-следственные диаграммы применяются самостоятельно в шести цехах.

2003 год

Применение контрольных карт для оценки стабильности техпроцессов практикуется в десяти цехах, охватывающих процессы механосборки, холодной штамповки и нанесения гальванических покрытий (всего 248 процессов). Применение индексов возможностей оборудования C_m , C_{mk} для поверки на технологическую точность практикуется в семи механических цехах (проверено 123 единицы).

Анализ FMEA-конструкции проводится конструкторами самостоятельно (определены пути решения нескольких наиболее значимых проблем конструкции). Проведен анализ FMEA-процесса по проблеме изготовления крышки переднего ведущего моста. Внедрены экспертные методы для определения коэффициентов весомости показателей процессов в СМК. Внедрен анализ показателей процесса «Проектирование, разработка и подготовка производства» (анализ Парето, причинно-следственная диаграмма, временные ряды). Проведен дисперсионный анализ параметров деталей гидроподъемника, определены среди множества деталей 4 наиболее значимые; принятие решения по ним практически исключило проблемы узла.

Д – ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА

2000 - 2001 годы

Эпизодический выпуск распоряжений и протоколов совещаний у

главных специалистов МТЗ и контроль их исполнения.

2002 год

Проведение совещаний у главного технолога 1 раз в квартал с выпуском протоколов и контроль их исполнения. Проведение совещаний у технического директора с выпуском протоколов и контроль их исполнения. Внедрение анкетирования персонала с целью получения обратной связи по применению СМ.

Принимаются задачи на год в области применения СМ.

2003 год

Проведение совещаний у главного технолога 1 раз в месяц с выпуском протоколов и контроль их исполнения (вопросы применения СМ рассматриваются в составе показателей процессов). В практику вводятся итоговые годовые совещания по применению СМ, вся текущая работа выполняется в технологических бюро и сопровождается руководителями отделов.

Е – ВЫПУСК МЕТОДИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ (перечислены их названия)

2000 - 2001 годы

Стандарт предприятия «Выбор и применение статистических методов».

Инструкция системы качества «Применение статистических методов».

Методика постоянного совершенствования технологических процессов. Общие положения.

Методика постоянного совершенствования технологических процессов. Применение контрольных карт.

Методика постоянного совершенствования технологических процессов. Применение индексов воспроизводимости процессов C_p , C_{pk} и индексов возможностей оборудования C_m , C_{mk} .

Методика проведения FMEA-анализа конструкции.

Методика оценки поставщиков.

2002 год

Инструкция системы качества «Статистическое управление процессами».

Рекомендации по применению статистических методов в технологических процессах механообработки.

Рекомендации по применению статистических методов в технологических процессах механосборки.

Рекомендации по применению статистических методов в технологических процессах холодной штамповки.

Рекомендации по применению статистических методов в технологических процессах гальваники и окраски.

Рекомендации по применению статистических методов в технологических процессах сварки.

2003 год

Инструкция системы качества «Управление процессами в термическом производстве».

Рабочая инструкция по проведению FMEA-анализа конструкции.

Рабочая инструкция по проведению FMEA-анализа процессов.

УРОКИ ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ

Уроки 2001 года

1. Без обучения руководителей (с особым упором на мотивацию) внедрение СМ не идет.

2. Переход активного центра по применению СМ из службы качества в технические службы оказался правильным, применение должно быть в первую очередь там, где решают проблемы.

3. Основной упор на техпроцессы и их стабильность при применении СМ оказался правильным.

4. Применение СМ должно начинаться с нескольких точек и постоянно расширяться, путем проведения анализа хода работ и постоянного информирования о результатах.

5. Уровень документа не играет роли при применении СМ; так, СТП и инструкции системы качества не работали, пока не вышли методики применения СМ на конкретных местах.

6. Сознание персонала трансформируется в сторону восприятия СМ постепенно, начиная снизу, с инженеров на местах.

7. Анализ измерительных систем показал наличие проблем с обеспечением соответствия параметра R&R.

8. Внедрение методов оценки поставщиков является затруднительным. Несмотря на наличие методик, работа продвигалась крайне медленно. Это связано с отношением к данному вопросу высших руководителей предприятий.

9. Для продвижения дела внедрения СМ на технологических процессах требуется постоянно занятый в этом специалист, желательно профессионал в области качества, а также содействие руководства технологической службы.

Вывод: 2001 год ушел на то, чтобы привыкнуть, что СМ есть и ими надо заниматься.

Уроки 2002 года

1. Подписи начальников цехов и главных специалистов на контрольных картах носят зачастую формальный характер, они пока еще не готовы к принятию мер по улучшению.

2. Механическая служба становится сторонником применения СМ в форме индексов C_m , C_{mk} , что связано с увеличением возможностей для маневра при проведении обслуживания оборудования.

3. Наблюдается подключение к работам руководителей отделов.

4. Проводится анкетирование начальников технологических бюро, которое показало:

- пользу от СМ ощутили 67% начальников бюро;

- время, которое они уделяют этому, – от 5 % до 20 %

Вывод: 2002 год – год начала осознанного применения СМ.

Уроки 2003 года

1. После того, как основной персонал освоил понятие стабильности процессов, приходит понимание нацеленности на потребителей; введена оценка соответствия процессов требованиям потребителей с помощью индексов C_p , C_{pk} .

2. СМ вписались гармонично в процессы менеджмента в свете ИСО 9001.

3. Руководители отделов отчитываются лично за выполнение показателей, связанных с применением СМ.

4. Начинает ощущаться польза от применения более глубоких исследований процессов с применением дисперсионного анализа.

5. Оценены результаты применения СМ в технологической службе:

- процент сдачи продукции при приемке повысился в цехах на величину от 1,7 до 26,38 % по отдельным деталям и узлам;

- отходы производства на отдельных деталях и узлах в ряде цехов снижены на величину от 3 до 30 %;

- повышена технологичность изготовления ряда деталей;

- снижены рекламации по отдельным направлениям.

Вывод: 2003 год – год осознанного применения СМ с пользой для предприятия.