

УДК 658.562

**АУДИТ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА
НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

Любова Ю.М., студент гр. УКМ-24, 2 курс,
Научный руководитель: Иванова И.В. к.т.н., доцент,
Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П. А. Соловьева
г. Рыбинск

Машиностроительные предприятия находятся в условиях жёсткой конкуренции. Чтобы сохранить позиции на рынке, необходимо постоянно выпускать качественную продукцию, соблюдать сроки поставок и учитывать индивидуальные требования клиентов. Производство в машиностроении включает множество этапов: механическую обработку, термообработку, сборку, контроль. На каждом этапе возможен брак или несоответствующая продукция.

Практика показывает [1, 2], что даже небольшое отклонение на одной операции может привести к проблемам уже на следующих этапах, вплоть до потери заказчика. В текущих условиях (импортозамещение, смена поставщиков, новые материалы) такие ситуации возникают чаще, чем раньше, и не всегда система качества успевает к ним адаптироваться.

Поэтому вопрос не только в том, есть ли на предприятии СМК, а в том, как она реально работает. Формально всё может быть выстроено корректно — документы есть, процедуры прописаны. Но это не означает, что система действительно предотвращает дефекты. Для этого и нужен аудит, который позволяет увидеть, что происходит в процессах на практике.

Обычный производственный контроль ориентирован на качество готовых деталей или полуфабрикатов: фиксируется наличие или отсутствие брака, соответствие чертежу. Аудит устроен иначе: он направлен на выяснение причин возникновения брака и оценку стабильности процессов в целом.

Российские исследователи неоднократно подчёркивали роль аудита как инструмента развития СМК. Автор [3] подчеркивает, что внутренние аудиты позволяют выявить скрытые управленческие проблемы, отсутствующие в обычной отчётности. Как автор [4] развивает эту мысль, указывая, что хорошо организованный аудит выполняет не только контрольную, но и аналитическую функцию, улучшая управляемость процессов. Вместе с тем на практике аналитическая составляющая часто отсутствует — аудиторы ограничиваются поиском формальных несоответствий (отсутствие подписи, неверный цвет бланка, пропуск отметки в журнале). Такие проверки не решают главной задачи — предотвращения дефектов.

Машиностроение имеет ряд отличий от других отраслей, что накладывает специфику на организацию аудита СМК. Сравнительный анализ с пищевой и химической промышленностью [5, 6] позволяет выделить следующие особенности.

Одной из ключевых особенностей машиностроения является большое количество технологических операций. Деталь может проходить десятки этапов обработки, и на каждом из них возможны отклонения — от геометрии до структуры материала. В отличие, например, от пищевой промышленности, здесь дефекты не всегда проявляются сразу и могут «накапливаться» по ходу процесса.

Также стоит учитывать высокие требования к точности. В ряде случаев речь идёт о допусках в несколько микрометров, и даже внешние условия, такие как температура в цехе, способны повлиять на результат. На практике встречаются ситуации, когда изменение микроклимата приводило к систематическим отклонениям размеров.

Дополнительно усложняет ситуацию взаимосвязь операций: ошибка на раннем этапе может проявиться только на стадии сборки или испытаний. Это делает поиск причин брака значительно более трудоёмким.

Отдельно стоит отметить влияние условий производства. Например, стабильность температуры в цехе или состояние оборудования напрямую отражаются на результате. Эти факторы редко попадают в поле зрения формального аудита, так как в документации они либо не фиксируются, либо описаны слишком обобщённо. Некачественное выполнение одной операции сказывается на всех последующих, однако выявление причины затруднено: брак может проявиться только через несколько технологических шагов, вплоть до финишной сборки или испытаний.

Даже при использовании станков с ЧПУ человек выполняет загрузку заготовки, пуск оборудования, контроль первой детали, наблюдение за износом инструмента. Человеческий фактор сохраняет своё влияние, и аудит должен это учитывать — в отличие от полностью автоматизированных производств (например, нефтехимических).

Аудит СМК в машиностроении должен быть интегрирован в общую систему управления предприятием. Он должен ориентироваться не только на констатацию уже произошедших несоответствий, но и на выявление потенциальных рисков. Аудитор должен обладать не только знанием стандартов качества, но и пониманием технологии, материалов, оборудования и реальной обстановки в цехах. Без этого аудит теряет эффективность.

Анализ производственных ситуаций на предприятиях позволяет выделить типовые случаи, когда формальный аудит не выявляет существующих проблем.

В цех механической обработки поступила партия заготовок от другого цеха (внутреннего поставщика). Сопроводительная документация была в порядке, имелся штамп ОТК. Заготовки были запущены в обработку — затрачено время, инструмент, выполнены настройки станков. При финишном

контроле обнаружилось, что у половины заготовок исходная геометрия не соответствует чертежу: неравномерные припуски, смещённые базы. Брак был списан на механический цех по формальному признаку — именно там выявлено несоответствие.

Причина заключалась в формальной организации входного контроля. Измерялись только одна-две заготовки из партии (как правило, наиболее доступные), после чего подписывался акт приёмки. Внутри партии присутствовали заготовки с отклонениями, но они не были проверены. Внутренний аудит не выявил этой проблемы, поскольку проверялась только документация входного контроля, а не реальная процедура измерений. Не была проанализирована цепочка «поставщик — входной контроль — механическая обработка». В результате ответственность за брак была возложена на то подразделение, которое оказалось «ниже по технологическому потоку», хотя реальная причина находилась на предыдущем этапе.

На практике нередко упускается использование статистических методов, хотя именно они позволяют увидеть изменение процесса до появления брака.

На одном из предприятий в ежемесячном отчёте по качеству было указано «процесс стабилен». При анализе контрольной карты по разбивному размеру оказалось, что за последние 15 выборок 7 точек вышли за предупреждающие границы, а две — за контрольные. Формально бракованных деталей не было (допуск широкий), однако процесс демонстрировал тенденцию к разладу. Последующее выявление причины показало наличие люфта в суппорте. Аудитор без статистической подготовки не обратил бы внимания на эту ситуацию.

Компетентность аудитора в области базовой статистики является необходимым условием эффективного аудита. Это положение подтверждается работами как отечественных, так и зарубежных авторов [7, 8]. В реальной практике статистический анализ часто подменяется элементарным подсчётом процента брака «на глаз» или доли сдачи продукции с первого предъявления, что недостаточно для оценки стабильности процессов.

С учётом рассмотренных примеров и практики можно выделить следующие рекомендации:

1. Необходимо проверять не все операции подряд, а критические с точки зрения вероятности брака. Для их выявления может использоваться матрица FMEA (анализ видов и последствий отказов). На практике применение такого подхода позволяет сформировать перечень из 10–15 операций, требующих приоритетного внимания.

2. Аудитор должен иметь техническое образование и опыт работы в машиностроении. Оптимальный вариант — привлечение бывших технологов или мастеров цеха. Проведение аудита специалистом без технической подготовки (например, экономистом) не даёт значимых результатов.

3. Аудитор должен уметь анализировать контрольные карты, рассчитывать индексы воспроизводимости процессов, отличать стабильный процесс от нестабильного. Для этого необходимо организовать соответствующее обучение аудиторов.

4. При выявлении несоответствия требуется выяснение глубинных причин его возникновения, а не только назначение ответственного лица. Метод «5 почему» хорошо зарекомендовал себя в машиностроении. В ряде случаев анализ показывает, что корневая причина брака находится на другом участке (например, смена поставщика металла при неэффективном входном контроле).

5. Проверка отдельного участка должна проводиться с учётом его технологических связей с другими подразделениями. Элементы СМК взаимосвязаны: проблемы литейного цеха неизбежно отражаются на качестве работы механического цеха. Аудитор должен проверять внутренних поставщиков так же тщательно, как и внешних.

6. Операторы и наладчики часто располагают информацией о реальных проблемах, которая не фиксируется в официальных документах. Имеются случаи, когда причина регулярной поломки инструмента (ошибка в расчёте режимов резания) была выявлена именно со слов операторов, а не из технологической документации. Доброжелательная манера общения аудитора способствует получению более полной информации.

В итоге аудит СМК в машиностроении либо работает как инструмент улучшения, либо превращается в формальность — многое зависит от подхода. Если проверка ограничивается документами, пользы от неё немного. Если же аудит затрагивает реальные процессы и причины проблем, он начинает давать результат.

Практика показывает, что на многих предприятиях аудит по-прежнему воспринимается как обязательная, но второстепенная процедура. Изменение этого подхода — задача прежде всего руководства. Без этого аудит не сможет выполнять свою основную функцию — улучшение процессов.

Список литературы:

1. Фомин В.Н. Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация. — М.: Осъ-89, 2019. — 384 с.
2. Шишкин И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством. — М.: Изд-во стандартов, 2020. — 342 с.
3. Окрепилов В.В. Управление качеством. — СПб.: Наука, 2017. — 420 с.
4. Гличев А.В. Качество продукции и эффективность производства. — М.: Экономика, 2015. — 296 с.
5. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии. — М.: ЮНИТИ, 2018. — 455 с.
6. Ребрин Ю.И. Управление качеством. — Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2019. — 174 с.

7. Джордж С., Ваймерскирх А. Всеобщее управление качеством: стратегии и технологии. — СПб.: Питер, 2019. — 320 с.
8. Исикава К. Японские методы управления качеством. — М.: Экономика, 2020. — 215 с.