

Алексей БАТОВ  
Aleksey BATOV

# ТРИ КИТА АВТОМАТИЗАЦИИ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА



## THREE PILLARS OF QUALITY MANAGEMENT AUTOMATION

Quality Management Automation Platforms (CAQ-Systems) provide the whole variety of tools that can be used by quality managers to optimize Quality Assurance and Quality Control on any type of enterprise. In conjunction with modern IT-practices such platforms can cover mostly all commonly executed operations and procedures, associated with Quality Management.

- На какие блоки процессов разделены модули CAQ-систем?
- Почему классические CAQ-системы более предпочтительны, чем разрозненные программные продукты?
- Какие возможны решения в области АМК применительно к процедурам материальных процессов?

Цикл публикаций, посвященный автоматизации менеджмента качества (АМК), был открыт в третьем номере нашего журнала. В предыдущей статье был представлен примерный список модулей (компонентов), входящих в состав классической CAQ-системы<sup>1</sup>. В данной статье рассматривается содержание операций по контролю и обеспечению качества, подлежащих автоматизации в процессе внедрений CAQ-систем, и раскрываются преимущества, получаемые предприятиями от подобных проектов.

Для упрощения понимания и наглядной привязки модулей CAQ-систем к одному из общепринятых направлений в области менеджмента качества они были условно разделены на три блока процессов:

- разработки/планирования;
- материальные;
- обеспечивающие.

Опишем несколько примеров из каждого блока применительно к проблематике АМК.

### ПРОЦЕССЫ РАЗРАБОТКИ/ПЛАНИРОВАНИЯ

В данном блоке объединены программные решения по их главному свойству — они гарантируют, что стандарты, процессы и процедуры в области менеджмента качества на предприятии приемлемы для конкретного направления, участка или проекта и выполняются без нарушений.

<sup>1</sup> CAQ (Computer Aided Quality) — система автоматизированного контроля качества. — Прим. ред.

Процессы разработки являются воплощением в программном обеспечении одной из двух составляющих современного менеджмента качества — Quality Assurance<sup>2</sup>.

Далее вкратце рассмотрим решения в области АМК применительно к наиболее важным процедурам: APQP, FMEA, MSA, PPAP.

**APQP — перспективное планирование качества продукции.** АМК позволяет повысить эффективность планирования, управления и отслеживания всех этапов разработки нового изделия вплоть до запуска его в серийное производство.

Благодаря автоматизации процедуры APQP посредством CAQ-систем, удовлетворяется потребность крупных заказчиков (например, автомобильных заводов, поставщиков первого и второго уровней) в полном документировании действий по обеспечению качества продукции их поставщиков. Интеграция APQP с другими модулями CAQ-систем позволяет описать процессы

<sup>2</sup> Обеспечение качества (Quality Assurance, QA) — процесс или результат формирования требуемых свойств и характеристик продукции по мере ее создания, а также поддержание этих характеристик при хранении, транспортировании и эксплуатации продукции. — Прим. ред.



**Ключевые слова:** автоматизация менеджмента качества, CAQ-системы, процессы, APQP, FMEA, MSA, PPAP, SPC, контроль, управление, аудит.

**Keywords:** quality management automation, CAQ-systems, processes, APQP, FMEA, MSA, PPAP, SPC, control, management, audit.

в прозрачном, хорошо структурируемом виде и внедрить в организации эффективный менеджмент качества на протяжении всего жизненного цикла (ЖЦ) изделия. APQP — самый подходящий инструмент для визуализации проектов и процессов в соответствии с ИСО на системы менеджмента качества.

**FMEA — анализ видов и последствий потенциальных отказов.** FMEA является одним из наиболее широко используемых методов анализа рисков. В области риск-менеджмента матрицы риска, приведенные в ИСО 14971:2007 «Изделия медицинские. Применение менеджмента риска к медицинским изделиям», используются для поиска лучших корреляций между вероятностями возникновения и обнаружения ошибки и серьезностью ее последствий, а также для приведения к единому значению приоритетности риска (Risk Priority Number, RPN). Используемый в FMEA принцип обнаружения вероятности возникновения ошибок еще на стадии разработки изделия должен привести к существенному уменьшению последующих затрат на контроль качества и издержек в случае обнаружения брака заказчиком или конечным потребителем.

Благодаря АМК в рамках единой компьютерной платформы предприятие получает доступ ко всем возможным типам FMEA: конструкции, процесса, продукта, системы. В классическом модуле FMEA в наглядном виде реализованы пять шагов для подготовки FMEA: структурный анализ, функциональный анализ, анализ дефектов, анализ корректирующих действий и оптимизация.

Возможности CAQ-систем обеспечивают графическое отображение результатов, что упрощает обнаружение и оценку сложных взаимосвязей между процессами и функциями. Интеграция FMEA с другими модулями CAQ-системы положительно сказывается на взаимодействии с процессами планирования, проведения испытаний, управления рекламациями и корректирующими действиями и позволяет избежать повторяющихся ошибок при разработке новых продуктов. Таким образом, замыкается цикл PDCA<sup>3</sup>.

**PPAP — процесс одобрения производства компонента.** Особенности современных сборочных производств являются, в том числе, систематическое внедрение новых и модификация существующих комплектующих для конечного продукта производственной цепочки (автомобили, самолеты, морские суда, крупные узлы и т.д.).

Одним из решений, предлагаемых CAQ-системами, является автоматизация деятельности по документированию таких работ в интересах заказчиков. Модули PPAP, встроенные в единые компьютерные платформы, дают возможность создавать требуемые стандартами формы, отчеты и упрощать процесс их заполнения как вручную, так и в автоматическом режиме. Ключевым отличием процедуры PPAP в рамках CAQ-системы от самостоятельных решений является ее интеграция с другими модулями, что дает возможность импорта/экспорта данных, а также обеспечивает электронный документооборот внутри одного модуля между поставщиками, производителями и заказчиками.

**MSA — анализ измерительных систем.** Средства измерения с подтвержденным уровнем воспроизводимости обязательны для объективной оценки проводимых измерений и принятия правильных решений. Предлагаемые CAQ-системами решения по АМК в области управления средствами измерения — это способ быстрого и удобного отслеживания воспроизводимости

средств измерения в строгом соответствии с правилами и отраслевыми стандартами.

Также АМК позволяет наладить периодический калибровочный контроль для поддержания средств измерения на приемлемом уровне. Компьютерная программа автоматически определяет разумные интервалы проведения таких испытаний для каждого средства измерения в целях своевременного выявления отклонений в измерениях и использования только средств измерения с нормальной воспроизводимостью. Использование профессионального программного обеспечения также улучшит документирование деятельности по учету и обслуживанию средств измерения, повысит прозрачность и прослеживаемость на протяжении всего ЖЦ измерительных инструментов.

## МАТЕРИАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

В этом блоке объединены программные решения по их ключевому свойству — они проверяют соответствие работ/проектов/процессов компании стандартам и процедурам и получение на выходе контролируемого процесса результата с соответствующим качеством. Блок «Материальные процессы» охватывает потребности предприятия в проведении физических испытаний/измерений/исследований на различных этапах производственной цепочки. Модули CAQ-системы, объединенные в данный блок, для удобства обычно соотносят со второй главной составляющей современного подхода к управлению качеством — Quality Control<sup>4</sup>.

В отличие от группы «Процессы разработки», результаты группы «Материальные процессы» в основном осязаемы. Далее вкратце рассмотрим решения в области АМК применительно к наиболее важным процедурам: SPC, входной, промежуточный и выходной контроль.

**SPC — статистическое управление процессом.** Модуль SPC, появление которого было связано с необходимостью обработки на первых персональных компьютерах большого объема данных, собираемых на предприятиях, стал родоначальником всех CAQ-систем. В основе решений на базе CAQ-систем применительно к SPC лежит использование контрольных карт — самого эффективного инструмента для получения в режиме реального времени информации о производственном процессе. Целью контрольных карт является информирование о случившемся сдвиге процесса, отображение особенностей и поведения процесса во времени, выделение значимых сигналов среди колебаний, которыми можно пренебречь.

Модули SPC, интегрированные в профессиональные программные комплексы для отделов качества, помогают определить, в каком состоянии находится процесс — статистически управляемом (стабильном) или непредсказуемом. Источниками информации для модулей SPC могут быть как производственный цех (с данными, вводимыми рабочими вручную или снимаемыми с инструментов автоматически), так и лаборатории контроля качества.

**Входной контроль.** Автоматизация входного контроля облегчает, ускоряет и стандартизирует работу специалистов, отвечающих за качество приобретаемых товаров.

Процедура входного контроля, реализованная на единой компьютерной платформе, делает процесс взаимодействия с по-

<sup>3</sup> PDCA (Plan — Do — Check — Act) — цикл Шухарта—Деминга — «планировать — выполнять — проверять — действовать». — Прим. ред.

<sup>4</sup> Контроль качества (Quality Control, QC) — проверка соответствия изготовляемой продукции и выполняемых работ стандартам, а также проведение необходимых действий по корректировке процессов производства в целях выполнения требований этих стандартов. — Прим. ред.

ставщиками прозрачным. Из накопленных данных руководство компании и специалисты отдела закупок смогут получать количественно измеряемые значения о качестве приобретаемых изделий. Автоматическое инициирование процедуры рекламации поставщику является дополнительным преимуществом CAQ-систем в сравнении с самостоятельными решениями в области АМК.

**Промежуточный контроль.** Модули CAQ-систем, отвечающие за промежуточный контроль, позволяют существенно снизить риск потери качества изделия на протяжении всех этапов производства. Поскольку АМК затрагивает всю технологическую цепочку, у предприятия появляется возможность избежать позднего выявления брака (в конце производственного цикла, у заказчика либо конечного потребителя). Поддержание уровня качества обеспечивается с помощью автоматического понижения/повышения интенсивности выборочного контроля, регулирования объемов выборки (на основе AQL<sup>5</sup>) и возможностью пропуска контроля некоторых признаков/изделий/партий (динамический выборочный контроль).

Благодаря интеграции CAQ-систем с ERP<sup>6</sup> и MES<sup>7</sup>, становится прозрачным процесс взаимодействия производственных участков и отделов качества в течение всего ЖЦ изделия. Таким образом, автоматизация производственного контроля облегчит, ускорит и стандартизирует работу специалистов/мастеров/операторов, отвечающих за контроль качества непосредственно в цехах.

**Выходной контроль.** При использовании CAQ-систем интенсивность выходного контроля напрямую зависит от заложенного в программу алгоритма и периодичности контроля, наиболее соответствующих критериям конкретного предприятия, что позволяет организовать работу специалистов отдела технического контроля в максимально эффективном режиме с минимальными временными затратами. Расширенные возможности анализа результатов выходного контроля, заложенные в программные решения, помогают избежать отгрузок готовой продукции с повторяющимся браком.

Процесс выходного контроля, реализованный в CAQ-системах, привязывается к принятой на предприятии технологии производства и сопровождает завершающие производственные или инспекционные мероприятия, существенно повышая их эффективность.

## ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ

Нормальное функционирование всей СМК на предприятии невозможно без надлежащей организации многих сопровождающих процедур. В этой статье остановимся на описании двух наиболее характерных для любого современного предприятия процессов.

**Управление рекламациями. Анализ корневых причин несоответствий.** Программные решения в области управления

<sup>5</sup> Acceptable Quality Level (AQL) — приемлемый уровень качества. Таблицы AQL прописаны в стандарте ИСО 2859 на процедуры выборочного контроля по качественным и альтернативным признакам и содержат уже рассчитанные показатели для разных групп товаров. — Прим. ред.

<sup>6</sup> ERP (Enterprise Resource Planning) — планирование ресурсов предприятия. Организационная стратегия интеграции производства и операций, управления трудовыми ресурсами, финансового менеджмента и управления активами, ориентированная на непрерывную балансировку и оптимизацию ресурсов предприятия посредством специализированного интегрированного пакета прикладного ПО, обеспечивающего общую модель данных и процессов для всех сфер деятельности. ERP-система — конкретный программный пакет, реализующий стратегию ERP. — Прим. ред.

<sup>7</sup> MES (Manufacturing Execution System) — система управления производственными процессами. Специализированное прикладное ПО, предназначенное для решения задач синхронизации, координации, анализа и оптимизации выпуска продукции в рамках какого-либо производства. — Прим. ред.

рекламациями, входящие в стандартный набор классической CAQ-системы, позволяют автоматизировать и систематизировать обработку и мониторинг всех входящих, исходящих и внутренних рекламаций предприятия (вплоть до их надлежащего удовлетворения или отклонения). Использование этого инструмента помогает определить систематические ошибки в рабочих процессах и наиболее затратные места возникновения несоответствий. Другими словами, предлагаемые CAQ-системами методики работы с несоответствиями обеспечивают комплексный подход к решению возникающих проблем и не ограничиваются исправлением ошибок, лежащих на поверхности.

Важным преимуществом переноса менеджмента качества в данной области на единую компьютерную платформу является визуализация всех рабочих процессов, связанных с управлением рекламациями. Это достигается путем создания поточных диаграмм с указанием связей и алгоритмов действий в случае обнаружения несоответствий или отклонений.

**Управление задачами и действиями.** Специальные модули CAQ-систем позволяют решить проблемы организации эффективного управления, назначения ответственных лиц, отслеживания текущего статуса работ в сфере контроля и обеспечения качества, так как важнейшим критерием оценки менеджмента качества на предприятии является способность сотрудников выполнять поставленные задачи и проводить запланированные мероприятия точно в срок и в полном соответствии с действующей СМК. Поэтому от классической CAQ-системы ожидают удобного отображения полного перечня текущих задач, корректирующих действий, сроков выполнения и ответственных лиц.

Таким образом, улучшается коммуникация между отделами качества, производственными участками и высшим руководством предприятия, повышается эффективность прямой и обратной связи между менеджерами, специалистами, операторами, рабочими и контролерами. Это, в свою очередь, гарантирует быстрое реагирование на возникающие проблемы в сфере контроля и обеспечения качества.

В арсенале классических CAQ-систем имеются универсальные решения в области менеджмента качества, структурированные таким образом, чтобы удовлетворить запросы практически любого промышленного предприятия.

**ИНТЕГРАЦИЯ НА ЕДИНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПЛАТФОРМЕ ВСЕХ ОБЩЕПРИНЯТЫХ ОПЕРАЦИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ И КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ДОЛЖНА СТАТЬ РЕШАЮЩИМ ФАКТОРОМ В ПОЛЬЗУ ИХ ВЫБОРА ПРИ СРАВНЕНИИ С РАЗРОЗНЕННЫМИ ПРОГРАММНЫМИ ПРОДУКТАМИ.**



**Алексей Александрович БАТОВ** — начальник отдела продаж ООО «Бёме унд Вайс Рус»

**Aleksey Aleksandrovitch BATOV** — head of sales, LLC «Böhme und Weih's Rus»