

УДК 658.562(075)

## ЭТАПЫ ЭВОЛЮЦИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ (ЗАРУБЕЖНЫЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ)

*к. э. н., доц. Дружникова Е.П.*

*к. ф.-н. н., доц. Ткаченко Г.И.*

*Белгород, Россия*

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет*

**Аннотация:** изложены основные этапы эволюции систем управления качеством технических объектов, рассмотрены уровни развития понятия качества, а также основы концепции обеспечения качества продукции. Также авторами представлены лучшие образцы зарубежного и отечественного опыта управления качеством продукции в общем и технических объектов в частности.

**Ключевые слова:** качество, технический объект, системы управления качеством, контроль качества, модель, концепция управления качеством.

## EVOLUTION STAGES OF THE SYSTEMS OF QUALITY MANAGEMENT OF TECHNICAL OBJECTS (INTERNATIONAL AND DOMESTIC PRACTICE)

*Cand. Econ. Sci. Y.P.Druzhnova*

*Cand.Phys.Tech.Sci G.I. Tkachenko*

*Belgorod, Russia*

*Belgorod State National Research University*

**Abstract:** the main evolution stages of the systems of quality management of technical objects have been stated; the stages of development of the concept “quality” as well as the basics of the conception of product quality guarantee have been considered. Also the authors have presented the best samples of international and domestic practices of quality management in general and that of technical objects in particular.

**Key words:** quality, technical object, systems of quality management, quality control, model, conception of quality management

Качество – синтетический показатель, отражающий совокупное проявление многих факторов – от динамики и уровня развития национальной экономики до умения организовать и управлять процессом формирования качества в рамках любой хозяйственной единицы. Вместе с тем мировой опыт показывает, что именно в условиях открытой рыночной экономики, немислимой без острой конкуренции, проявляются факторы, которые делают качество условием выживания товаропроизводителей, мериллом результативности их хозяйственной деятельности, экономического благополучия страны.

Качество, равно как и его понятие, прошло многовековой путь развития. При этом необходимо отметить 4 уровня в развитии понятия качества:

Первый уровень – «соответствие стандарту». Качество оценивается как соответствующее либо нет требованиям стандарта (или другого документа на изготовление продукта – технические условия, договор и т.п.).

Второй уровень – «соответствие использованию». Продукт должен удовлетворять не только обязательным требованиям стандартов, но и эксплуатационным требованиям, чтобы пользоваться спросом на рынке.

Третий уровень – «соответствие фактическим требованиям рынка». В идеальном варианте это означает выполнение требований покупателей о высоком качестве и низкой цене продукции.

Четвертый уровень – «соответствие латентным (скрытым, неочевидным) потребностям». Предпочтение у покупателей получает продукция, обладающая в дополнение к другим потребительскими свойствами, удовлетворяющими потребности, которые у потребителей носили неявный, мало осознаваемый ими характер.

Категорию качества технических объектов (ТО) необходимо рассматривать не только с позиций организационно-технических и производственно-экономических показателей, но и как общечеловеческую и мировоззренческую категорию.

Качество – это источник огромной экономической и созидательной силы и оно должно использоваться при оценке экономического положения страны. Низкий уровень качества обуславливает ущерб экономике в национальном масштабе и, соответственно, низкий уровень жизни населения. Этапы (стадии, фазы) в эволюции систем управления качеством приведены на рис. 1.

На первом этапе выходной контроль готовой продукции применялся в связи с появлением ремесел. При этом в отбраковке участвовали как исполнители (мастера, подмастерья), так и покупатели.

На заводах С.Кольта в 70-х годах XIX века в оружейном производстве была реализована концепция стандартного качества. ТО собирались не из подогнанных друг к другу деталей, а из случайно выбранных из партии однотипных деталей. Перед сборкой детали проверялись с помощью калибров, а негодные отбраковывались и, тем самым, обеспечивалась их взаимозаменяемость. Контроль качества деталей и их отбраковку осуществляли специально обученные контролеры.

Американские автомобилестроители – Леланд и Г.Форд внесли существенный вклад в развитие первого этапа. Леланд впервые применил в автомобильном производстве работу по калибрам и ввел понятие «проходной» и «непроходной» калибры.

Г. Форд впервые применил в автомобильном производстве сборочный конвейер.

При этом он ввел вместо входного контроля деталей, являющимися комплектующими для сборочных единиц, выходной контроль при их производстве. На сборку стали поступать детали, узлы и агрегаты с параметрами, обеспечивающими их взаимозаменяемость, т.е. с высоким качеством изготовления. Г.Форд в автомобильном производстве ввел службу технического контроля, независимую от производства.

Исследования, проводимые на этом этапе американским ученым, инженером и менеджером Ф. Тейлором, позволили создать концепцию научного менеджмента с системным подходом, а также кадровый менеджмент.

Им были обоснованы идеи разделения ответственности между работниками и управленцами в обеспечении качественной и эффективной работы организации, научного нормирования труда. В окончательном виде последнюю идею сформулировали А. Файоль и М. Вебер.

По существу Ф.У. Тейлор и Г. Форд создали концепцию организации машинного производства или так называемую производственную систему Форда – Тейлора.

Производственная система Форда-Тейлора в своей основе и в настоящее время является моделью организации производства большинства современных организаций.

Обеспечение качества только за счет контроля и выявления брака, осуществляемых согласно соответствующим предписаниям, продержалась в основном до 70 – 80-х годов двадцатого столетия.

Этап управления (второй этап) ведет отсчет с 20-х годов. Специалисты американской фирмы «Белл телефон лабораторис» Х. Ф. Додж, Х.Г. Роминг, Л. Д. Джонс, Д. М. Джуран, Г. Ф. Эдвардс и У. А. Шухарт разработали и применили статистические методы контроля. Контрольные карты качества, названные в честь автора картами У. Шухарта, до сих пор являются основой статистического контроля процессов.



Рис.1. Этапы эволюции систем управления качеством

Основой концепции обеспечения качества на этом этапе является требование того, что потребитель

(заказчик, пользователь) должен получать только годные ТО, которые соответствуют стандартам. При этом отбраковка сохраняется, но основные усилия необходимо сосредоточить на управлении технологическим процессом (ТП) с обеспечением увеличения процента выхода годных ТО.

Статистические методы позволили предотвращать производственные дефекты, а значит, появилась возможность управлять качеством. На практике обеспечение качества за счет статистического контроля и предупреждения брака широко начало применяться с 70-х годов XX века. Дальнейшее развитие этот метод получил после разработки МС ИСО серии 9000:87.

Этап менеджмента качества (третий этап) начинается с конца 40-х годов XX столетия. Основной вклад в развитие как этой фазы, так и последующей внесли: А. Фейгенбаум, Э. Деминг, Ф. Кросби, К. Исикава, Д. Джуран, Т. Тагути, И. Тайфи, С. Синго, Д. Грукок, В. Месинг др.

А. Фейгенбаум в США предложил модель Всеобщего управления качеством (TotalQualityControl – TQC) и определил понятие качества.

А. Фейгенбаум, предложив рассматривать не конечный результат производства, а каждый этап создания ТО, фактически совершил переход от концепции контроля к концепции управления качеством. Созданная им система всеобщего управления качеством в полном объеме в практику работы японских предприятий начала внедряться, начиная с 1950, Э. Демингом.

Считается, что именно деятельность Деминга во многом способствовала появлению недорогих и высококачественных японских товаров.

Известен знаменитый «цикл Деминга», или цикл PDCA (рис.2) – концепция повышения качества, сводящаяся к следующим положениям: планирование (P-plan), действие (D-do), контроль результатов (C-check), корректирующее действие (A-action).

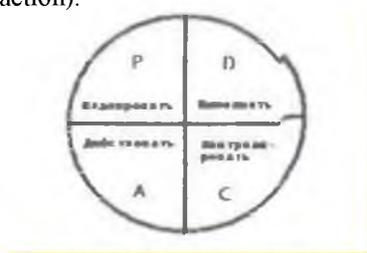


Рис.2. Цикл Деминга

Суть данной концепции сводится к следующим основным положениям:

- планирование совершенствования деятельности при обнаружении в ней ошибок и поиск решения возникших проблем;
- внедрение запланированных улучшений на небольшом участке работ с целью сокращения возможных сбоев в обычной деятельности на этапе решения проблем;
- контроль достижения желаемого результата с помощью тестовых измерений. Непрерывный контроль ключевых мероприятий независимо от продолжительности эксперимента) с целью обеспечения возможности определения вновь возникающих проблем;
- действие с целью внедрения изменений в больших масштабах в случае успешности эксперимента. Вовлечение в процесс внедрения изменений других участников, чье сотрудничество потребуется при внедрении изменений или которые просто могут извлечь полезный опыт из проделанной работы.

Ф. Кросби разработал принципы, определяющие последовательность действий по обеспечению качества в организации. Он является идеологом системы «ноль дефектов».

В 1951 г. Дж. Джуран разработал «триаду качества», графическая иллюстрация которой представлена на рис. 3. Стратегическое планирование качества в организации включает: планирование качества, улучшение качества, управление качеством. В современных условиях, по нашему мнению, из-за сложности систем УКП в стратегическое планирование качества необходимо включать управление планированием информационным обеспечением качества.

Дж. Джуран считал, что для улучшения (повышения) качества, необходимо привлекать персонал в мероприятия, обеспечивающие высокое качество. Для этого необходимо придерживаться следующего подхода:

- формирование осознания потребности в качественной работе и создание возможностей для улучшения качества.
- установление целей для постоянного совершенствования деятельности.
- создание организации, способной эффективно работать над достижением целей, сформировав команды и выбрав координаторов.
- предоставление возможности обучения всем сотрудникам организации.
- выполнение проектов для решения проблем.
- информирование сотрудников организации о достигнутых успехах.
- выражение признания сотрудникам, внесшим наибольший вклад в улучшение качества.
- информирование о результатах.
- регистрация достижений.

- внедрение и закрепление достижений, которых удалось добиться за год, в системы и процессы, постоянно функционирующие в организации.



Рис. 3. «Триада качества» Джурана

Одним из основоположников японских принципов всеобщего руководства качеством стал К. Исикава, по инициативе которого с 1962 года начали развиваться кружки качества. По мнению К. Исикавы, «управление качеством в том случае будет эффективным, если в нем будут участвовать все работники фирмы, начиная с президента и кончая производственными рабочими».

Всеобщее руководство качеством (TQM), сформировавшееся в основном в 50 – 80-х годах XX века, по – существу, представляет менеджмент качества.

Основными принципами TQM являются:

- руководство при наличии цели
- ориентация всего предприятия на потребителя;
- внешние и внутренние отношения в цепочке «поставщик-потребитель»;
- работа в процессах;
- постоянный анализ результатов деятельности и их постоянное улучшение;
- вовлечение всех сотрудников;
- постоянное обучение (обучение – часть производственного процесса).

Японский ученый Т. Тагути развил идеи математической статистики и применил их. Особенно известны его работы в области планирования экспериментов. Одной из наиболее примечательных разработок Т. Тагути является предложенный им метод технико-экономического управления, который обеспечивает высокое качество ТО при одновременном снижении цены. Тагути обосновал новый взгляд на поле допуска и расположение в его пределах действительного размера. Только один размер считается оптимальным с точки зрения качества работы. Остальные размеры имеют показатель качества, убывающий по параболическому закону. Тагути считал, что качество закладывается до начала производства ТО, т.е. на этапе разработки ТЗ и проектирования ТО.

При проектировании ТО выделяют оптимальные целевые значения показателей качества, сочетание которых позволяет строить производственный процесс, робастный (устойчивый) по отношению к изменениям окружающей среды и других неконтролируемых факторов влияния.

В каждой проектируемой системе существуют некоторые совершенные, или идеальные по форме, отношения между входом и выходом, и форма этих отношений может описываться некоторой идеальной функцией. Согласно Тагути, достижение максимальной эффективности при преобразовании ТО от входа к выходу с минимальными потерями представляет важнейшую задачу процесса проектирования.

Планирование качества (четвертый этап) началось с середины 60-х гг. XX века в продолжение развития концепций предыдущего этапа в направлении более полного удовлетворения требований потребителя. Необходимость совершенствования этого этапа связана с развитием мирового рынка товаров и услуг, резким обострением конкуренции на рынке и особенностями политики государственной защиты интересов потребителей.

Основные идеи новой фазы высказаны в работах Г. Тагути, доктора Мицуно, в научных разработках

компаний «Гойота» и «Мицубиси».

Г. Тагути предложил функцию потерь качества, разработал, как отмечалось выше, методику планирования экспериментов. Планирование качества ТО необходимо осуществлять с использованием системного подхода и систем качества на основе МС ИСО.

Основными составляющими концепций четвертого этапа являются:

- недостаточное качество работ на этапе проектирования ТО обуславливает отклонение параметров и характеристик от их рациональных (оптимальных) значений;
- необходимость переноса центра тяжести работ по ТО с натуральных испытаний опытных образцов или партий на математическое моделирование свойств ТО, а также моделирование их технологических процессов производства, включая средства технического обеспечения (СТО), что позволяет обнаружить и устранить конструкторские и технологические дефекты еще до начала этапа производства;
- компьютеризация информационных технологий;
- совершенствование САПР и САПР ТП;
- место концепции «ноль дефектов» заняла концепция «удовлетворенного потребителя»;
- концепция высокого качества при снижении цены;
- концепция экологической безопасности при утилизации ТО.

Вместе с совершенствованием управления организацией, направленным на повышение конкурентоспособности, в 70-х годах стали появляться национальные стандарты, выполнение которых доказывало обеспечение заявленного высокого качества. Так, в Великобритании в 1979 году был введен стандарт BS5750, а в 1987 году на его основе появилась серия стандартов ИСО 9000.

ИСО, утверждая такие стандарты, преследовала цель помочь потребителям продукции правильно выбрать поставщиков. Стандарты описывали требования, выполнение которых давало организациям-поставщикам определенную гарантию того, что объявленные в контрактах показатели качества будут обеспечены. Эти стандарты получили широкое распространение. В разных странах к концу 1999 года было выдано более трехсот тысяч сертификатов соответствия систем качества.

В 1988 году четырнадцать ведущих европейских компаний создали Европейский фонд управления качеством – ЕФУК (The European Foundation for Quality Management – EFQM), который при поддержке Европейской организации по качеству – ЕОК (The European Organization for Quality – EOQ) и Европейской комиссии (The European Commission) в 1991 г. учредил Европейскую премию качества. Она имела целью повысить конкурентоспособность европейских предприятий относительно японских, американских, а также предприятий стран Юго-Восточной Азии.

Применение системного подхода к управлению качеством в нашей стране началось в 1955 году на саратовских машиностроительных предприятиях с внедрением системы бездефектного изготовления продукции (БИП). Развитием положений системы БИП стало создание систем контроля и оценки качества выпускаемой продукции в Нижнем Новгороде – КАНАРСПИ, которая во многом опередила свое время, Ярославле – НОРМ, Рыбинске – НОТПУ.

В процессе разработка систем расширялась и область их применения, в сферу их деятельности включались не только труд и производство, но и управление. По сравнению с системой БИП, ориентированной только на оценку качества труда исполнителей, системы КАНАРСПИ, НОРМ и НОТПУ стали следующей, более высокой ступенью в развитии систем контроля и оценки качества готовой продукции. Наряду с оценкой качества труда и продукции в них предусматриваются мероприятия по организационному и техническому обеспечению КД и ТП, контролю качества поступающих ресурсов. Недостатком этих систем являлась их организация в пределах только одного предприятия или объединения.

Однако в целом, в нашей стране до 1999 года эффективные системы У КП разрабатывались и применялись в организациях ВПК, где управление качеством осуществлялось как на этапах НИОКР, так и при проектировании ТО (САПР), разработке ТП (САПР ТП), разработке СТО, а также при подготовке производства.

Кроме того, в ВПК разрабатывались стандарты АСУ АСТПП, ЕСТПП. При этом в организациях военно-промышленного комплекса (ВПК) был высокий уровень «качества» или квалификации персонала и применялось высокотехнологическое оборудование, СТО, робототехнические средства, СЧПУ, гибкие производственные линии. Все это обеспечивало ТО ВПК высокое качество, работоспособность, надежность, ресурс и другие показатели. Предприятия ВПК также первыми в стране начали внедрять стандарты серии ИСО.