

УДК 658.562, 658.51, 65.011, 338.3

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА**Максимова Д.В.,**

Набережночелнинский институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Набережные Челны,
email: di.maksimova.007@bk.ru, ovproshkina.kpfu@mail.ru

Прошкина О.В.,

Набережночелнинский институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Набережные Челны,
email: di.maksimova.007@bk.ru, ovproshkina.kpfu@mail.ru

Аннотация. В настоящее время важность контроля качества заключается в многочисленных преимуществах, которые он приносит как компаниям, так и потребителям. Контроль качества служит для удовлетворения потребностей клиентов, предотвращения дефектов, сокращения затрат и повышения эффективности предприятия. Цель исследования – систематизация современных методов оценки и контроля качества продукции (услуг) в производственной сфере. С помощью научных методов (анализа и синтеза, обобщения и абстрагирования, системного и сравнительного анализа, а также анализа литературы и интернет-данных) выделены наиболее эффективные методы: метод 100% контроля качества продукции; статистические методы контроля качества; статистические методы управления процессами; всеобщее управление качеством; Six Sigma и бережливое производство. Охарактеризованы особенности применения данных методов, их составные элементы, перечислены инструменты контроля. Подчеркивается, что контроль качества имеет решающее значение для поддержания высоких стандартов, минимизации рисков и создания конкурентных преимуществ в динамичной и требовательной деловой среде.

Ключевые слова: качество, контроль, метод, инструмент, бережливое производство, дефект, эффективность.

QUALITY CONTROL METHODS**Maksimova D.V.,**

Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Kazan (Volga Region) Federal University», Naberezhnye Chelny,
email: di.maksimova.007@bk.ru, ovproshkina.kpfu@mail.ru

Proshkina O.V.,

Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Kazan (Volga Region) Federal University», Naberezhnye Chelny,
email: di.maksimova.007@bk.ru, ovproshkina.kpfu@mail.ru

Abstract. Nowadays, the importance of quality control lies in the numerous benefits it brings to both companies and consumers. Quality control serves to satisfy customer needs, prevent defects, reduce costs and improve enterprise efficiency. The purpose of the study is to systematize modern methods of assessing and controlling the quality of products (services) in the manufacturing sector. Using scientific methods (analysis and synthesis, generalization and abstraction, system and comparative analysis, as well as literature and Internet data analysis),

the most effective methods are identified: the 100% product quality control method; statistical quality control methods; statistical process management methods; total quality management; Six Sigma and lean manufacturing. The article describes the specific features of these methods, their components, and lists the control tools. It is emphasized that quality control is crucial for maintaining high standards, minimizing risks and creating competitive advantages in a dynamic and demanding business environment.

Keywords: quality, control, method, tool, lean production, defect, efficiency.

Современные условия ведения бизнеса требуют от предприятий постоянного совершенствования своих процессов и систем. Одним из ключевых аспектов успешной деятельности является система контроля качества, которая напрямую влияет на конкурентоспособность продукции и репутацию компании [1-4]. В условиях глобализации и растущей конкуренции потребители становятся более требовательными, ожидая не только высококачественные товары, но и надежное обслуживание.

Проблема обеспечения качества остается важной для всех категорий товаров и услуг. Контроль качества представляет собой неотъемлемую часть управления качеством продукции и осуществляется на всех этапах ее жизненного цикла: на стадии разработки, производства, эксплуатации и потребления.

Повышение качества подразумевает улучшение характеристик и свойств продукции или услуг, что позволяет им полностью удовлетворять определенные потребности.

Актуальность повышения качества продукции возрастает по следующим причинам:

1. Повышение требований потребителей. Научно-технический прогресс диктует необходимость высококачественных характеристик продукции, таких как надежность и экономичность. Это требует улучшения качества сырья и внедрения современных технологий.

2. Углубление кооперации. Разделение труда усложняет связи внутри и между отраслями, что делает качество продукции еще более важным.

3. Смена акцентов. Вместо количественного потребления на первый план выходят улучшенные свойства товаров, что позволяет лучше удовлетворять общественные потребности.

4. Конкуренция на рынке. Расширение торговых связей с другими странами увеличивает требования к качеству, так как успешнее продаются товары с высоким качеством.

5. Решение актуальных задач. Повышение качества продукции способствует решению технических, экономических и социальных проблем.

В связи с этим, проблема повышения качества является комплексной задачей, требующей улучшения конструкций изделий, использования новых материалов, внедрения прогрессивных технологий, повышения квалификации сотрудников и оптимизации системы кооперативных связей и других аспектов.

Цель исследования

Цель исследования – систематизация современных методов оценки и контроля качества продукции (услуг) в производственной сфере.

Объекты и методы исследования

В процессе работы использовались следующие методы исследования: методы анализа и синтеза, методы абстрагирования и обобщений, системный и сравнительный анализ, анализ литературы и интернет-данных. Объектом исследования является совокупность методов оценки и контроля качества продукции (услуг) в производственной сфере.

Результаты и обсуждение

В настоящее время контроль качества является ключевым аспектом производственной отрасли. Можно утверждать, что его применение началось с индустриальной революции. Однако в Средние века, задолго до появления промышленной революции, существовали гильдии, где ученики обучались своему ремеслу. Эти гильдии позволяли им совершенствовать свои навыки и придерживаться высоких стандартов качества, установленных их работодателями. Чтобы стать мастерами своего дела, им нужно было доказать свои способности, создав шедевр.

В середине 1920-х гг. из-за повышенных требований к товарам фокус сместился с количества на качество товаров. Особое внимание стало уделяться поддержанию стабильного качества продукции. Производители поняли, что применение мер контроля качества – это способ получить наибольшую прибыль.

Вопросы управления качеством сегодня охватывают такие научные области, как стратегический и производственный менеджмент, экономика предприятий, коммерческое дело, товароведение и др. Большая роль отводится и маркетингу, так как ассортимент полученной продукции должен быть востребован рынком [5]. От востребованности товаров рынком зависят финансовые результаты, репутация, конкурентоспособность, экономическая безопасность фирмы [6]. В тоже время, востребованный ассортимент нужно произвести в условиях ресурсных и производственных ограничений компании.

Сегодня контроль качества является неотъемлемой частью производства.

Контроль качества важен для сохранения и повышения репутации компании, предотвращения ненадежности продукции и повышения доверия со стороны потребителей. Благодаря жестким мерам контроля качества компании могут лучше управлять расходами, сокращать отходы и защитить себя от ущерба бренду [7].

Контроль качества – это процесс, при помощи которого услуги или продукты измеряются и тестируются, чтобы гарантировать их максимальную однородность и соответствие стандартам. Проверка готовой продукции на ее соответствие стандартам качества составляет большую часть контроля качества.

Практика показала, что наиболее эффективными методами оценки и контроля качества продукции/услуг в производственной сфере являются:

1. Метод 100% контроля качества продукции.

100% контроль качества (метод 100% инспекции) – это процесс контроля качества, обычно используемый на заводах и производственных объектах во многих странах. Этот процесс включает в себя тестирование каждой отдельной единицы или продукта в партии, чтобы убедиться, что они соответствуют установленным стандартам качества и требуемым спецификациям. Этот метод обычно используется, чтобы минимизировать ошибки и отклонения от требуемых критериев качества [8].

Например, на медикаментах или продуктах питания 100% должны быть указаны сроки годности, иначе продукция не соответствует стандартам.

2. Статистические методы контроля качества.

Качество в статистическом контроле может быть измерено с помощью математических величин и метрик, например, среднего квадратичного отклонения, вариативности и распределения данных. Статистические инструменты составляют основу всех методов контроля качества производства [9]. К ним относятся проверка выборок приемки, карты контроля качества и др.



Рис. 1. Принципы всеобщего управления качеством (TQM)



Рис. 2. Этапы метода Six Sigma

Производственные предприятия обычно проводят контроль качества в соответствии с отраслевыми стандартами. Иногда количество продуктов, которые может проверить группа контроля качества, составляет лишь часть общего выпуска, кото-

рый завод производит в любой момент времени. Эта проблема обычно возникает в отраслях с очень жесткими стандартами безопасности, например, в автомобильной промышленности.

Выборочная проверка показывает количество дефектов в партии, которое должно быть не выше порогового уровня. Если уровень выше, выбраковывается вся партия. Этот способ весьма эффективен, однако использовать его можно только на конечном этапе производства, когда уже нельзя повлиять на технологический процесс.

3. Статистические методы контроля процесса.

Данный способ, в отличие от предыдущего, позволяет воздействовать на производственный процесс. В эпоху 1920-хх гг. У.Э. Шухартом и У.Э. Демингом было замечено, что конечные результаты проверки во многом зависят от условий самого производства и управления производственными процессами. Раннее выявление дефектов еще на стадии преобразования сырья и материалов способствует их эффективному устранению или предотвращению.

4. Всеобщее управление качеством (TQM).

Всеобщее управление качеством включает 8 принципов (рис. 1) [10-12].

Принципы «Ориентация на клиента» и «Процессный подход» можно обозначить как ключевые для достижения максимального уровня, с одной стороны, удовлетворенности покупателей, а с другой – управления качеством. Без них производственный менеджмент не достигает основных целей своего существования.

Коммуникации также играют важную роль в организации, обеспечивая взаимосвязь всех систем. Без полного понимания сотрудниками взаимодействия элементов системы организация не сможет повысить производительность, процессы и продажи. Сотрудники должны понимать видение и цели компании. Они должны быть достаточно квалифицированы и иметь соответствующие знания. Интеграция систем помогает компании формировать конкурентные преимущества.

Принципы всеобщего управления качеством постоянно дополняются.

5. Six Sigma.

Six Sigma («Шесть сигм») – это набор методов и инструментов, используемых для улучшения бизнес-процессов.

Метод направлен на улучшение качества производства путем выявления дефектов и их минимизации. Большую роль играет экспертная оценка и система TQM, применяемые в производственных и бизнес-процессах. Статистический анализ, проектный анализ и постоянные улучшения позволяют свести к нулю ошибки производства.

Метод «Шесть сигм» включает в себя 5 этапов (рис. 2).

Определение – самый важный этап в процессе, который помогает четко определить цели проекта и потребности клиентов. Сосредоточившись на ясности, согласованности и измеримых целях, этот этап закладывает основу для всего процесса. Четкое определение проблем и возможностей помогает компаниям убедиться, что их усилия не напрасны. Допустим, у фабрики много проблем с определенной линейкой продукции [13]. На этапе определения сотрудники фабрики будут определять масштабы проблем и устанавливать цели для их устранения.

После установления целей наступает этап измерения, который включает в себя сбор информации о том, как часто случаются дефекты, как долго длятся производственные циклы и другие важные факторы. Этот этап направлен на выяснение того,

как в настоящее время работает процесс. Организации анализируют данные, используют статистические инструменты, узнают об изменчивости процесса и выявляют возможные источники неэффективности или дефектов.

На этапе анализа изучаются данные, собранные на этапе измерения, чтобы выделить точные первопричины неэффективности процесса, дефектов и несоответствий. Информация, полученная в ходе анализа, начинает формировать основу для осязаемых улучшений процесса, которые может внедрить организация. Например, в процессе анализа могут быть обнаружены такие вещи, как сломанное оборудование, ошибки оператора или проблемы с качеством материалов.

На этапе улучшения организация использует целевые вмешательства для улучшения производительности процесса. Сотрудники пытаются избавиться от ошибок, снизить вариативность и повысить скорость процесса. Например, это может включать покупку нового оборудования или предоставление обучения сотрудникам предприятия, направленное на повышение производительности труда.

На этапе контроля организации устанавливают надежные системы мониторинга и контроля для поддержания улучшений процессов с течением времени. Все, что было достигнуто на предыдущих этапах, поддерживается и улучшается путем внедрения показателей производительности, стандартных процессов, постоянного обучения сотрудников и других факторов [15]. Например, на этапе контроля организации могут проводить регулярные аудиты процессов, отслеживать производительность и повышать квалификацию своих сотрудников.

6. Бережливое производство. Это система принципов, направленная на минимизацию потерь (прежде всего, временных) на производстве. Потерями в широком смысле является все, что не добавляет ценности потребителю. Одной из главных проблем здесь является отношение персонала к работе, а именно, его вовлеченность в систему менеджмента качества компании, а также заинтересованность в данной работе в целом.

Бережливое производство – это, скорее, образ мышления, философия, нацеленная на постоянное улучшение, чем свод правил. Это практика, которую активно применяют не только в производственных структурах [15], но и во многих отраслях и сферах, далеких от производства, как например, здравоохранение. Бережливое производство успешно внедрено на японском, западноевропейском и российском рынках.

Результатом lean-менеджмента (бережливого производства) является системное сокращение ошибок, потерь, недостатков, простоев, ускоренное выполнения заданий, экономия времени и ресурсов, повышение качества.

Бережливое производство включает в себя 5 основных принципов (рис. 3).

Ценность – первый принцип бережливого производства. Ценность всегда определяется потребностями клиента в конкретном продукте. Например: какие сроки изготовления и поставки? Какая цена? Какие требования необходимо выполнить? Эта информация имеет решающее значение для определения стоимости.

Формирование и непрерывность потока создания ценности товара – второй и третий принципы бережливого производства. Следующим шагом будет обеспечение плавного течения оставшихся этапов без прерываний, задержек или узких мест. Именно правильно организованный поток обеспечивает сокращение потерь и экономию материальных, финансовых и временных ресурсов на предприятии.

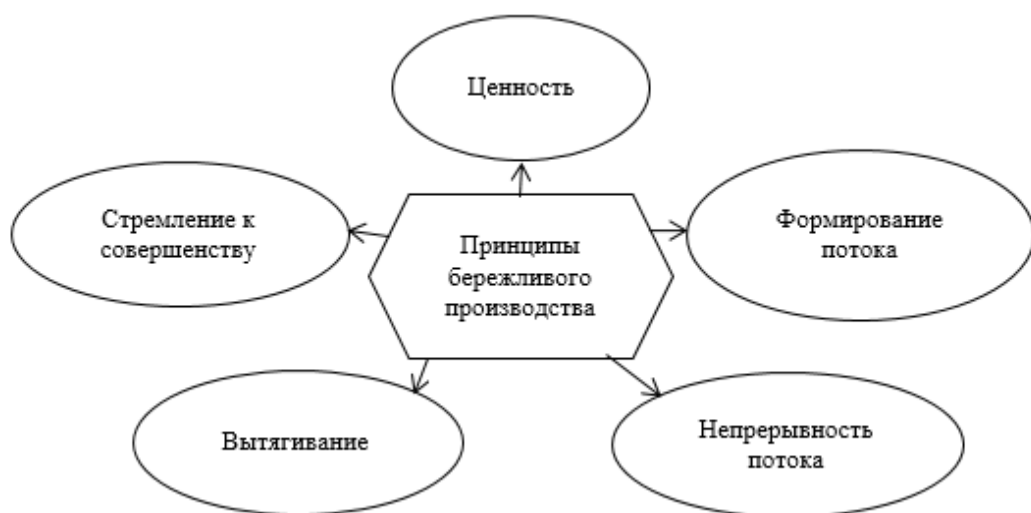


Рис. 3. Принципы бережливого производства

Благодаря улучшенному потоку время выхода на рынок может быть значительно сокращено. Это значительно упрощает доставку продуктов по мере необходимости, потому что клиент может «вытянуть» продукт из предприятия по мере необходимости. Все это способствует снижению потребности в дорогостоящем инвентаре, экономии денег как для производителя/поставщика, так и для клиента. Это четвертый принцип lean-менеджмента.

Постоянное совершенствование (или «кайдзен») – это регулярное и систематическое внесение изменений в производственный и сопутствующие процессы. Философия «кайдзен» является базовой на многих японских предприятиях.

Стоит отметить, что эти принципы должны реализовываться последовательно, поскольку они взаимосвязаны. Основная цель этих принципов – создание безотходного производственного процесса.

Если на предприятии обнаруживается какой-либо вид отходов, следует немедленно устранить его. Например, часто встречающийся пример потерь – это возникновение узких мест на производстве из-за процесса контроля качества. Устранение отходов имеет решающее значение для любого производственного предприятия, желающего внедрить бережливое производство.

Иногда под методами контроля подразумевают конкретные инструменты контроля. Так, в рамках статистических методов контроля производственной системы используют следующие инструменты [16].

1) контрольный листок – наиболее простой и наглядный способ выявления проблем. Он позволяет накапливать информацию путем частых измерений одного и того же процесса, сравнивая результаты при различных условиях работы. Собранные данные могут использоваться и для принятия управленческих решений;

2) диаграмма Парето, представляющая собой гистограмму значимости некоторых величин. С ее помощью часто графически отражают потери времени в производственном процессе;

3) диаграмма Исикавы – дерево причин и следствий. Ее простота и эффективность позволила ей завоевать широкую популярность в руководящих кругах;

4) статистическая гистограмма для визуальной оценки порядка статистических данных, объединенных по принципу частоты попадания в заранее установленный интервал. Позволяет охарактеризовать закономерности данных, которые трудно заметить при их табличном представлении;

5) диаграмма рассеивания – связь между двумя типами данных и степень их корреляции;

6) контрольные карты – графическое представление временных промежутков и их контрольных границ;

7) расслоение (стратификация) данных – группировка данных в зависимости от источников и условий их получения. С ее помощью можно установить источник дефекта – конкретный производственный участок, человека, технологический процесс, а также причину сбоев.

Таким образом, наиболее эффективными методами контроля качества в производственной сфере являются: метод 100% контроля качества продукции; статистические методы контроля качества; статистические методы управления процессами; всеобщее управление качеством; Six Sigma и бережливое производство. Конкретными инструментами контроля качества являются: контрольный листок; диаграмма Парето; диаграмма Исикавы; статистическая гистограмма; диаграмма рассеивания; контрольные карты и расслоение (стратификация) данных.

Представленные инструменты и способы статистического контроля качества позволяют представить картину производственного процесса с учетом возможных отклонений и узких мест. Простые методы предназначены для анализа и контроля качества непосредственно на рабочих местах. Более сложные инструменты предполагают применение на более высоком уровне.

Контроль качества помогает компаниям минимизировать несоответствия и улучшить производимую продукцию. Высокий уровень качества необходим для достижения бизнес-целей компании. Он служит основой для прибыли компании, обеспечивая удовлетворенность и лояльность клиентов.

Выводы

Контроль качества – это процесс, который используется для обеспечения соответствия качества продукта или услуги ожиданиям клиента. Важно внедрять контроль качества в бизнесе, чтобы поддерживать высокие стандарты и сохранять удовлетворенность клиентов.

Повышение контроля качества продукции на предприятии – это не просто необходимость, а стратегический подход, направленный на оптимизацию всех этапов производственного процесса. Повышение контроля качества является необходимым условием для успешного функционирования и развития предприятия в условиях современного рынка. Эффективная система контроля качества позволяет выявлять и устранять недостатки на ранних стадиях, минимизируя затраты и повышая удовлетворенность клиентов.

В настоящее время улучшение системы управления качеством на любом предприятии является ключом к его успешному развитию и основой конкурентоспособности производимых товаров или предоставляемых услуг.

Литература

1. Махинова Н.В. Совершенствование методов контроля в системе менеджмента качества продукции машиностроения // *Обществознание и социальная психология*. 2023. № 5-4 (49). С. 65-72.
2. Бабушкина Н.Е., Рудиков Д.А. Всеобщее управление качеством (TQM) и реинжиниринг бизнес-процессов (BPR) // *Инновационные технологии в машиностроении, образовании и экономике*. 2020. Т. 27, № 2 (16). С. 38-40.
3. Галлямова Г.З., Закирова А.А., Прошкина О.В. Культура производства как ключевой показатель развития производственной системы и результативности производственного менеджмента // *Управленческий учет*. 2021. № 11-1. С. 224-231. DOI: 10.25806/uu11-12021224-231.
4. Сафина А.А., Пуряев А.С. Совершенствование системы менеджмента качества в автомобильной промышленности // *Бюллетень транспортной информации*. 2022. № 7-2 (325). С. 81-90.
5. Proshkina O.V., Nikolaeva A.A. Modern tools of regulation and management of enterprise's assortment // *Amazonia Investiga*. 2018. Vol. 7, No. 12. P. 255-260.
6. Прошкина О.В. Управление оборотным капиталом как фактор экономической безопасности фирмы // *Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация*. 2018. № 2 (78). С. 91-99.
7. Прошкина О.В. Технология брендинга // *Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация*. 2015. Т. 1, № 1 (64). С. 121-133.
8. Трясучкина К.В., Назарова И.Т. Анализ методов и средств контроля качества продукции на промышленном предприятии // *Тенденции развития науки и образования*. 2022. № 90-5. С. 141-143. DOI: 10.18411/trnio-10-2022-225.
9. Абдрашитов В.В., Калугин В.Е. Исследование, анализ и разработка статистических методов контроля качества // *Техника и технологии строительства*. 2024. № 1 (37). С. 56-61.
10. Кольцова К.С., Симонов С.В. Всеобщее управление качеством // *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*. 2020. № 7 (49). С. 73-79. DOI: 10.47581/2020/10.23.PS85/IE/7/49.012.
11. Грачева А.Д. Всеобщее управление качеством на производстве // *Известия Тульского государственного университета. Технические науки*. 2020. № 2. С. 426-430. DOI: 10.24411/2071-6168-2020-00001.
12. Горбашко Е.А., Васильева Е.В., Ватолкина Н.Ш. и др. Всеобщее управление качеством: учебник. СПб.: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2020. 287 с.
13. Proshkina O.V., Efremova, O.I. Methodology of forming the assortment policy of the enterprise // *ПОАВ Journal*. 2019. Vol. 10 (3). P. 89-92.
14. Казяева И. А. Факторы, оказывающие влияние на качество продукции // *Современные научные исследования и инновации*. 2016. № 6 (62). С. 334-339.
15. Галлямова Г.З., Прошкина О.В., Бикулов Р.А. Сравнительный анализ лучших практик применения технологии lean production на шинных производствах зарубежных и российских промышленных предприятий // *Управленческий учет*. 2022. № 6-1. С. 71-80. DOI: 10.25806/uu6-1202271-80.
16. Горпинченко Е.А., Горпинченко К.Н., Панская А.А. Статистические методы контроля качества продукции // *Тенденции развития науки и образования*. 2022. № 92-5. С. 11-14. DOI: 10.18411/trnio-12-2022-204.