

УДК 621.3

Гусев Владимир Вячеславович

Магистрант, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра
Великого, Санкт-Петербург, Россия

Гасюк Дмитрий Петрович

Профессор высшей школы машиностроения, доктор технических наук
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Россия

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ ВЗАИМОСВЯЗИ
МЕЖДУ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Аннотация. Данный материал посвящен выявлению и анализу взаимосвязи между качеством продукции и качеством технологических процессов ее изготовления в машиностроительной отрасли. В работе предлагается алгоритм исследования, включающий выделение проблемных точек, выдвижение и анализ гипотез о влиянии технологических процессов на качество продукции, а также разработку рекомендаций по улучшению, основанных на полученных результатах. Акцент делается на важности комплексного подхода и учете различных факторов, влияющих на качество.

Abstract. This material is devoted to the identification and analysis of the connection between product quality and the quality of the technological process in the engineering industry. The research proposes an algorithm such steps as identifying areas of growth, generating and analyzing hypotheses about the impact of technological process on product quality, and developing recommendations for improvements based on the results obtained. This approach emphasis be importance of complex study and various factors accountment.

Ключевые слова: качество продукции, технологические процессы, причинно-следственная связь, анализ проблемных точек, машиностроительная отрасль, алгоритм исследования.

Keywords: product quality, technological process, cause-and-effect connection, problem area analysis, mechanical engineering industry, research algorithm.

Введение

В машиностроительной отрасли, где точность и надежность продукции играют первостепенную роль, вопрос о взаимосвязи между качеством продукции и качеством технологических процессов приобретает особую актуальность. Понимание этой взаимосвязи позволяет предприятиям выявлять слабые места в производственном цикле и разрабатывать эффективные стратегии для повышения качества выпускаемой продукции. Однако, определение этой связи представляет собой сложную задачу, обусловленную многофакторностью производственных процессов и сложностью анализа влияния каждого отдельного фактора [1, с. 57].

Данный материал посвящен исследованию причинно-следственной связи между качеством продукции и качеством технологических процессов, применяемых при ее изготовлении. Целью работы является разработка методологического подхода, позволяющего машиностроительным предприятиям выявлять и анализировать проблемные точки, выдвигать и проверять гипотезы о влиянии технологических процессов на качество продукции, а также формулировать конкретные рекомендации по улучшению производственных процессов. Предлагаемый алгоритм исследования включает в себя анализ статистических данных, изучение документации, опросы сотрудников и сравнение с опытом других компаний, что

обеспечивает комплексный подход к решению поставленной задачи. Результаты исследования могут быть использованы для оптимизации технологических процессов, повышения качества продукции и достижения конкурентных преимуществ на рынке.

Материалы и методы

Для выявления и анализа причинно-следственной связи между качеством продукции и качеством технологических процессов в машиностроительной отрасли, используется комплексный методологический подход, включающий следующие методы:

1. Выявление проблемных точек [2, с. 23]: первым этапом является идентификация областей, где наблюдаются отклонения от установленных стандартов качества продукции и/или технологических процессов. Это осуществляется посредством анализа данных о качестве продукции (выявление тенденций, дефектов, отклонений от стандартов), анализа данных о технологических процессах (поиск отклонений от норм, проблем с оборудованием, квалификацией персонала) и изучения отзывов клиентов [3, с. 112] (выявление аспектов качества, вызывающих нарекания).

2. Формулирование гипотез [4, с. 339]: на основе выявленных проблемных точек выдвигаются гипотезы, объясняющие возможные взаимосвязи между качеством продукции и технологическими процессами. Рассматриваются различные сценарии, включая прямую зависимость (качество продукции напрямую зависит от качества процессов [5, с. 100]), многофакторность (качество процессов является лишь одним из факторов) и косвенное влияние (неэффективность процессов влияет на другие факторы, влияющие на качество).

3. Анализ свидетельств и первоисточников: для проверки выдвинутых гипотез проводится сбор и анализ различных данных и документов, включая:

- Статистические данные [6, с. 193]: сбор данных о показателях качества продукции и технологических процессах для выявления корреляций.

- Технологическая документация: изучение стандартов качества, технологических карт, инструкций, протоколов испытаний для выявления соответствия фактических действий установленным нормам.

- Опросы сотрудников [7, с. 62]: проведение опросов среди персонала, участвующего в производстве и контроле качества, для сбора информации о фактических проблемах и причинах брака.

- Сравнение с опытом других компаний: изучение опыта других предприятий машиностроительной отрасли для выявления лучших практик и успешных решений в области управления качеством.

4. Статистический анализ данных: используются статистические методы для количественной оценки корреляций и причинно-следственных связей между показателями качества продукции и параметрами технологических процессов. Это позволяет определить, какие факторы оказывают наибольшее влияние на качество продукции.

5. Интерпретация результатов и формулирование выводов [8, с. 23]: на основе проведенного анализа делается вывод о наиболее вероятной гипотезе, объясняющей взаимосвязь между качеством продукции и технологическими процессами. Формулируются основные выводы и разрабатываются рекомендации по улучшению производственных процессов.

6. Разработка и внедрение корректирующих действий: в зависимости от подтвержденной гипотезы разрабатываются и внедряются корректирующие действия, направленные на устранение выявленных проблем и повышение качества продукции [9, с. 145]. Это может включать в себя оптимизацию технологических процессов, повышение квалификации персонала, улучшение системы контроля качества и другие меры.

Предложенный методологический подход позволяет машиностроительным предприятиям систематически анализировать взаимосвязь между качеством продукции и технологическими процессами, выявлять причины проблем и разрабатывать эффективные решения для повышения качества выпускаемой продукции.

Результаты

Результаты проведенного анализа причинно-следственной связи между качеством продукции и технологическими процессами в машиностроительной отрасли показали, что характер взаимосвязи может варьироваться в зависимости от специфики производства и используемых технологий. Однако, общие тенденции позволяют выделить три основных сценария, каждый из которых требует индивидуального подхода к управлению качеством:

1. Прямая зависимость (подтверждение гипотезы 1): в ряде случаев установлено, что качество продукции напрямую и критически зависит от качества технологических процессов [10, с. 72]. Нарушения технологической дисциплины, отклонения от установленных параметров и несоблюдение стандартов приводят к немедленному снижению качества продукции, увеличению брака и повышению затрат на исправление дефектов. В таких ситуациях необходимо уделять первостепенное внимание качеству технологических процессов, внедрять строгий контроль и мониторинг соблюдения технологических стандартов, а также осуществлять регулярное обучение и повышение квалификации персонала.

2. Многофакторность (подтверждение гипотезы 2): в других случаях качество технологических процессов является лишь одним из многих факторов, влияющих на качество продукции. Наряду с технологическими процессами, значительную роль играют качество используемых материалов, квалификация персонала, эффективность системы управления качеством и

внешние факторы. В таких ситуациях необходимо проводить комплексный анализ всех факторов, влияющих на качество продукции, и разрабатывать систему управления качеством, учитывающую все ключевые аспекты.

3. Косвенное влияние (подтверждение гипотезы 3): в редких ситуациях установлено, что качество технологических процессов оказывает косвенное влияние на качество продукции. Неэффективные технологические процессы могут приводить к повышенным затратам, что, в свою очередь, может вынудить компанию использовать более дешевые материалы или сократить расходы на контроль качества, что негативно сказывается на качестве продукции. В таких случаях необходимо оптимизировать технологические процессы, направленные на повышение их эффективности и снижение затрат, а также проводить анализ и корректировку системы управления качеством с учетом выявленных причинно-следственных связей.

Обсуждение

Проведенное исследование показало, что универсального решения для обеспечения высокого качества продукции в машиностроительной отрасли не существует. Выбор оптимальной стратегии управления качеством зависит от специфики производства, используемых технологий, организационной структуры компании и других факторов.

Предложенный алгоритм исследования, включающий выявление проблемных точек, формулирование и анализ гипотез, сбор и анализ данных, а также разработку и внедрение корректирующих действий, является эффективным инструментом для выявления и анализа причинно-следственных связей между качеством продукции и технологическими процессами. Использование этого алгоритма позволяет машиностроительным предприятиям адаптировать стратегии управления качеством к конкретным условиям производства, оптимизировать технологические процессы и повысить качество выпускаемой продукции.

Однако, следует отметить, что эффективность предложенного алгоритма зависит от качества данных, используемых для анализа, а также от квалификации персонала, участвующего в исследовании. Для получения достоверных результатов необходимо обеспечивать сбор точных и полных данных, а также привлекать к исследованию опытных специалистов в области управления качеством и технологических процессов.

Предложенный алгоритм исследования может быть использован как методологическая основа для проведения комплексного анализа и оптимизации технологических процессов, что позволит повысить качество продукции и достичь поставленных целей.

Заключение

Проведенное исследование выявило ключевые причинно-следственные связи между качеством продукции и технологическими процессами в машиностроении, предложив эффективный алгоритм анализа. Результаты подчеркивают необходимость индивидуального подхода к управлению качеством, учитывающего специфику производства и факторы влияния. Эффективность предложенного алгоритма зависит от качества данных и компетентности персонала. Понимание этих связей позволяет предприятиям оптимизировать процессы, повышать качество продукции и оставаться конкурентоспособными.

Список литературы

1. Магомедов, Ш.Ш. Управление качеством продукции: Учебник / Ш.Ш. Магомедов, Г.Е. Беспалова. - М.: Дашков и К, 2016. - 289 с.
2. Зайцев, Г.Н. Управление качеством в процессе производства: Учебное пособие / Г.Н. Зайцев. - М.: Риор, 2015. - 53 с.

3. Салимова, Т.А. Управление качеством: Учебник / Т.А. Салимова. - М.: Омега-Л, 2019. - 266с.
4. Елохов, А.М. Управление качеством: Учебное пособие / А.М. Елохов. - М.: Инфра-М, 2018. - 672 с.
5. Горбашко, Е.А. Управление качеством: Учебник для бакалавров / Е.А. Горбашко. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 210 с.
6. Зайцев, С.А. Управление качеством (для бакалавров и магистров) / С.А. Зайцев. - М.: КноРус, 2018. - 245 с.
7. Федюкин, В.К. Управление качеством производственных процессов (для бакалавров) / В.К. Федюкин. - М.: КноРус, 2016. - 145 с.
8. Афанасьев, В.А. Техническое регулирование и управление качеством / В.А. Афанасьев, В.А. Лебедев, В.П. Монахова и др. - М.: КД Либроком, 2017. - 123 с.
9. Рожков, В.Н. Управление качеством: Уч. / В.Н. Рожков. - М.: Форум, 2018. - 187 с.
10. Гродзенский, С. Управление качеством: Учебник / С. Гродзенский. - М.: Проспект, 2018. - 114 с.

References

1. Magomedov, Sh. Sh., & Bepalova, G. E. (2016). Product Quality Management: Textbook. Moscow: Dashkov i K, 289 p.
2. Zaitsev, G. N. (2015). Quality Management in the Production Process: Study Manual. Moscow: Rior, 53 p.
3. Salimova, T. A. (2019). Quality Management: Textbook. Moscow: Omega-L, 266 p.
4. Elokhov, A. M. (2018). Quality Management: Study Manual. Moscow: Infra-M, 672 p.
5. Gorbashko, E. A. (2016). Quality Management: Textbook for Bachelors. Lyubertsy: Yurait, 210 p.

6. Zaitsev, S. A. (2018). Quality Management (for Bachelors and Masters). Moscow: KnoRus, 245 p.
7. Fedyukin, V. K. (2016). Quality Management of Production Processes (for Bachelors). Moscow: KnoRus, 145 p.
8. Afanasyev, V. A., Lebedev, V. A., Monakhova, V. P., et al. (2017). Technical Regulation and Quality Management. Moscow: KD Librokom, 123 p.
9. Rozhkov, V. N. (2018). Quality Management: Textbook. Moscow: Forum, 187 p.
10. Grodzensky, S. (2018). Quality Management: Textbook. Moscow: Prospekt, 114 p.