

УДК 338.054.23

**ОЦЕНКА И ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ
КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ
НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

Л.М. КОРОТКЕВИЧ¹, Н.А. КУЗЬМЕНКОВА²

¹доцент кафедры «Инженерная экономика»

²студент учебной группы 30302121

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В данной статье рассматриваются современные методы оценки и повышения качества продукции на машиностроительном предприятии. Проанализированы основные показатели качества, предложены инновационные подходы к совершенствованию процессов контроля качества с использованием цифровых технологий. Разработаны мероприятия по повышению уровня качества продукции.

Ключевые слова: качество продукции, машиностроительное предприятие, показатели, метод, система, оценка, подход, повышение.

**ASSESSMENT AND IMPROVEMENT OF THE LEVEL
OF PRODUCT QUALITY AT A MACHINE-BUILDING
ENTERPRISE**

L.M. KOROTKEVICH¹, N.A. KUZMENKOVA²

¹Associate Professor of the Department «Engineering Economics»

²group student 30302121

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

Annotation. This article discusses modern methods for assessing and improving the quality of products at a machine-building enterprise. The main quality indicators are analyzed; innovative approaches to improving quality control processes using digital technologies are proposed. Measures have been developed to improve the level of product quality.

Key words: product quality, machine-building enterprise, indicators, method, system, assessment, approach, improvement.

В условиях современности качество продукции становится решающим фактором, определяющим конкурентоспособность машиностроительных предприятий. Ужесточение требований со стороны потребителей и нормативных стандартов требуют от производителей постоянно обновлять и совершенствовать свои системы управления качеством.

Как одна из ведущих отраслей промышленности, машиностроение занимает ключевую позицию в техническом перевооружении экономики и в инновационном росте страны. Продукция этой отрасли характеризуется высокой степенью технической сложности, наукоемкостью и разнообразием используемых материалов, что обуславливает особенности подходов к обеспечению ее качества.

Актуальность данного исследования подчеркивается необходимостью разработки комплексных подходов к оценке и повышению качества продукции в машиностроении на фоне цифровой трансформации производственных процессов и усиливающейся глобальной конкуренции.

Согласно ГОСТ ISO 9000-2011, качество определяется как степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям [1]. В машиностроении качество продукции имеет ряд специфических аспектов, связанных с многокомпонентностью изделий, сложностью технологических процессов и долговечностью эксплуатации. Параметры качества, служащие базовыми критериями оценки, многообразны и взаимосвязаны. Определение и управление этими параметрами требуют комплексного подхода, включающего разнообразные методы.

Основные показатели качества продукции:

- показатели назначения (производительность, мощность, грузоподъемность, точность работы механизмов);
- показатели надежности (долговечность, ремонтпригодность);
- показатели технологичности (трудоемкость изготовления, материалоемкость, энергоемкость);
- показатели стандартизации и унификации (коэффициенты применяемости, повторяемости, взаимозаменяемости);

- эргономические показатели (гигиенические, физиологические);
- эстетические показатели (информационная выразительность, рациональность формы, целостность композиции);
- показатели безопасности (механической, электрической, термической, экологической);
- патентно-правовые показатели (патентная защита);
- экономические показатели (себестоимость, рентабельность).

На машиностроительных предприятиях применяются уникальные методы оценки качества [9]. Далее будут рассмотрены основные методики, используемые для анализа и оценки качества (таблица 1).

Таблица 1 – Методики оценки качества продукции

Методы оценки качества	Описание
SPC, Statistical Process Control	Метод статического контроля процессов для оценки стабильности процессов
FMEA, Failure Mode and Effects Analysis	Метод анализа видов дефектов и их последствий для выявления и предотвращения возможных дефектов
Six Sigma	Качество по методу шести сигм для минимизации дефектов в производственном процессе
MSA, Measurement System Analysis	Метод, призванный дать заключение относительно приемлемости используемой измерительной системы через количественное выражение ее характеристик

Суть данных методик позволяет не только выявлять недостатки и дефекты, но и значительно сокращать время на их устранение, что в конечном итоге способствует повышению общей эффективности производственных процессов.

С целью повышения уровня качества продукции на машиностроительном предприятии активно используются современные подходы, такие как:

1. Внедрение системы менеджмента качества (СМК). Стандарт ISO 9001 представляет собой основу для создания и внедрения системы управления качеством на предприятии. Система включает в

себя процессы, направленные на удовлетворение потребностей потребителей, постоянное улучшение продукции и процессов производства.

2. Способ бережливого производства (Lean Manufacturing). Бережливое производство направлено на устранение потерь и повышение эффективности процессов. Основные инструменты:

- Система 5S (сортировка, соблюдение порядка, содержание в чистоте, стандартизация, совершенствование).

- Канбан – система организации производства и снабжения.

- Кайдзен – система непрерывного совершенствования.

- Пока-еке (PoKa-yoke) – методы предотвращения ошибок.

- TPM (Total Productive Maintenance) – всеобщий уход за оборудованием.

- SMED (Single-Minute Exchange of Die) – быстрая переналадка оборудования.

3. Автоматизация и цифровизация производства. Применение современных технологий, таких как системы автоматизированного управления производственными процессами (SCADA), сенсоры и датчики, а также внедрение технологий искусственного интеллекта и машинного обучения для прогнозирования дефектов и повышения качества продукции. Системы мониторинга, использующие контрольные карты и другие статистические инструменты, помогают прогнозировать возможные будущие проблемы, что позволяет предприятию быть более проактивным в управлении качеством. Внедрение нейронных сетей для анализа изображений позволяет осуществлять визуальный контроль качества продукции, сводя к минимуму человеческий фактор и значительно ускоряя процесс проверки.

4. назначение подхода Total Quality Management (TQM). Этот способ подразумевает вовлечение всех сотрудников предприятия в процессы обеспечения качества, включая обучение, участие в принятии решений и совместную работу по улучшению качества. Важными аспектами роли сотрудников является их осведомленность о стандартах и критериях качества, также систематический сбор обратной связи от сотрудников имеет значение для выявления проблемных областей и возможности их оперативного устранения. Создание окру-

жения, в которой каждый сотрудник осознает свою значимость и может активно участвовать в обеспечении качества продукции, служит обеспечением конкурентоспособности предприятия на рынке.

Для повышения качества продукции на машиностроительном предприятии необходимо внедрить комплексный подход, основывающийся на передовых практиках управления качеством и инновационных технологиях. Во-первых, важно сформировать и поддерживать культуру качества на всех уровнях организации. Это включает в себя обучение сотрудников основам управления качеством, развитию их навыков и пониманию предоставляемых стандартов. Постоянное совершенствование, по сути, предполагает необходимость интеграции циклической системы PDCA (Plan-Do-Check-Act), которая позволяет осуществлять планирование, исполнение, контроль и корректировку производственных процессов.

Вторым важным направлением является использование современных технологий и автоматизации. Внедрение цифровых технологий, таких как Интернет вещей (IoT) и машинное обучение, может повысить точность инструмента и оборудования, что, в свою очередь, влияет на качество производимой продукции. Актуализируя данные в реальном времени, предприятия могут быстро выявлять и устранять неисправности, что значительно уменьшает риск производственных браков.

Также обязательными являются нижеперечисленные условия для обратной связи с потребителями. Сбор и анализ отзывов клиентов о качестве продукции помогают выявить слабые места и систематически улучшать производственные процессы. Реализация регулярных опросов и мониторинг программ позволяет не только идентифицировать проблемы, но и формировать проактивные стратегии улучшения. В результате, сочетание культурных изменений, технологической автоматизации и активного взаимодействия с клиентами образует многоуровневую основу для успешного повышения качества продукции, что, в конечном счете, способствует усилению конкурентных позиций предприятия на рынке.

Проведенное исследование показало, что совершенствование системы управления качеством является ключевым фактором повышения конкурентоспособности машиностроительных предприятий. Современные подходы к управлению качеством должны основываться

на цифровизации процессов контроля и развитии культуры качества. Применение таких инструментов, как PDCA и IoT, способствует поиску путей для постоянного улучшения как продукции, так и производственного процесса в целом.

Предложенные рекомендации направлены на создание комплексной системы управления качеством, обеспечивающей постоянное совершенствование продукции и процессов машиностроительного предприятия. Внедрение данных рекомендаций позволит не только повысить эффективность производства и сохранить издержки, связанные с устранением дефектов, но и значительно укрепить конкурентные позиции предприятия на рынке, повысив лояльность клиентов и обеспечив устойчивое развитие предприятия.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку специализированных отраслевых методик оценки качества продукции, учитывающих специфику различных сегментов машиностроения. Необходимо глубже изучить влияние цифровой трансформации на системы управления качеством, определив как возможности, так и потенциальные риски. Важно организовать внутреннюю культуру, ориентированную на высокие стандарты качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ ISO 9000-2011. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь: издание официальное: введен в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2013 г. / разработан Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС). – Москва: Стандартиформ, 2012. – 29 с.
2. Бережливое производство. Основные положения и словарь: ГОСТ Р 56020-2014; введ. 12.05.2014. – М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2015. – 15 с.
3. Ковалев В.А. Управление качеством на машиностроительном предприятии/ Научный журнал. Машиностроение. – 2022. – 45-50 с.
4. Короткевич Л.М. Преимущества и недостатки внедрения кайдзен-инструментов на промышленном предприятии/ Л.М. Короткевич, Ф.Ф. Кашлей. – Экономика. наука. инноватика, 2021. – 621-624 с.

5. О Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2021—2025 годы [Электронный ресурс] : Указ Президента Респ. Беларусь, 15 сент. 2021 г., № 348 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — Режим доступа: <http://www.pravo.by>.

6. Организация производства [Электронный ресурс], – Режим доступа. – URL: <https://moodle.ggau.by/mod/page/view.php?id=140>.

7. Основы стандартизации [Электронный ресурс], - Режим доступа. – URL: https://www.bsut.by/images/MainMenuFiles/Obrazovanie/Studentam/eumkd/et/euk_11_13/ch1/ch1_1/ch1_1_3.

8. Программа «Качество 2021—2025» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь. — Режим доступа: <http://gosstandart.gov.by/>. — Дата доступа: 23.03.2025.

9. Сайт Белорусского государственного института стандартизации и сертификации. — Режим доступа: <https://belgiss.by>.

10. Сидоренко И.П. Методы оценки качества продукции в машиностроении/ Вестник Белорусского государственного университета. – 2021. – №3. – 12-18 с.

REFERENCES

1. GOST ISO 9000-2011. Quality management systems. Basic provisions and dictionary: official edition: introduced as a national standard of the Russian Federation from January 1, 2013 / developed by the Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification (EASC). – Moscow: Standartinform, 2012. – 29 p.

2. Lean production. Basic provisions and vocabulary: GOST R 56020-2014; introduced. 12.05.2014. – M.: FGUP ‘STANDARDINFORM’, 2015. – 15 с/

3. Kovalev V.A. Quality Management at a Machine-Building Enterprise/ Scientific Journal. Mechanical Engineering – 2022. – P. 45-50.

4. Korotkevich L.M. Advantages and disadvantages of implementing kaizen tools at an industrial enterprise / L.M. Korotkevich, F.F. Kashley - Economics. science. innovation, 2021. – P. 621-624.

5. On the State Program of Innovative Development of the Republic of Belarus for 2021-2025 [On the State Program of Innovative Development

of the Republic of Belarus for 2021-2025]: Decree of the President of the Republic of Belarus. Belarus, September 15. 2021, No 348 // National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus. — Access mode: <http://www.pravo.by>.

6. Organization of production [Online resource], – Access mode. – URL: <https://moodle.ggau.by/mod/page/view.php?id=140>.

7. Fundamentals of Standardization [Online resource], - Access mode. – URL: https://www.bsut.by/images/MainMenuFiles/Obrazovanie/Studentam/eumkd/et/euk_11_13/ch1/ch1_1/ch1_1_3.

8. Program "Quality 2021—2025" [Online resource] // Official website of the State Standardization Committee of the Republic of Belarus. — Access mode: <http://gosstandart.gov.by/>. – Date of access: 23.03.2025.

9. Website of the Belarusian State Institute for Standardization and Certification. — Access mode: <https://belgiss.by>.

10. Sidorenko I.P. Methods for assessing product quality in mechanical engineering / Bulletin of the Belarusian State University. – 2021. – No. 3. – P. 12-18.