

УДК 658.562

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ КАК МЕРА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПО СНИЖЕНИЮ БРАКА

Абдуллин А.Р.,

студент,

Уфимский университет науки и технологий,

Уфа, Россия

Галимов И.А.,

Старший преподаватель кафедры стратегического управления,

Уфимский университет науки и технологий,

Уфа, Россия

Аннотация. Высокий уровень производственных дефектов остается серьезной проблемой для российских предприятий, приводящей к существенным экономическим потерям. В данной статье анализируются основные причины возникновения брака в продукции и рассматриваются современные методы его устранения. Особое внимание уделяется технической и технологической модернизации, внедрению бережливого производства, систем менеджмента качества и цифровых технологий, включая искусственный интеллект и Интернет вещей. В исследовании представлены примеры успешного внедрения инновационных подходов на российских и международных предприятиях, демонстрирующие значительное сокращение брака и повышение конкурентоспособности промышленности.

Ключевые слова: модернизация, производственные процессы, сокращение брака, бережливое производство, цифровизация, управление качеством, искусственный интеллект, прогнозная аналитика, автоматизация, Интернет вещей.

MODERNIZATION OF PRODUCTION PROCESSES AS AN EFFICIENCY MEASURE TO REDUCE DEFECTS

Abdullin A.R.,

student,

Ufa University of Science and Technology,

Ufa, Russia

Galimov I.A.,

Senior Lecturer at the Department of Strategic Management,

Ufa University of Science and Technology,

Ufa, Russia

Abstract: A high level of production defects remains a significant issue for Russian enterprises, leading to substantial economic losses. This article analyzes the key causes of defective products and explores modern methods for their reduction. Special attention is given to technical and technological modernization, the implementation of lean manufacturing, quality management systems, and digital technologies, including artificial intelligence and the Internet of Things. The study presents examples of successful implementation of innovative approaches in Russian and international enterprises, demonstrating a significant reduction in defects and an increase in industrial competitiveness.

Keywords: modernization, production processes, defect reduction, lean manufacturing, digitalization, quality management, artificial intelligence, predictive analytics, automation, Internet of Things.

Промышленные предприятия всегда стремились к минимизации издержек, но одной из самых сложных задач остается борьба с браком продукции. Статистика показывает, что доля дефектной продукции на российских заводах достигает 3–7%, тогда как на передовых производствах Германии и Японии этот показатель колеблется в пределах 1–2% [2]. Потери от брака в машиностроении

России ежегодно составляют порядка 500 миллиардов рублей, что эквивалентно бюджету среднего региона [3]. Вопрос не только в утраченной прибыли, но и в репутационных рисках, ведь снижение качества ведет к потере клиентов.

Главными причинами брака остаются устаревшее оборудование, недостаточная автоматизация контроля, слабая подготовка персонала и нехватка культуры производственного процесса. В Советском Союзе существовала жесткая система бездефектного производства (БИП), внедренная в 1955 году Борисом Дубовиковым, но в 1990-е она утратила актуальность [3]. Сегодня необходимо создавать новую систему контроля качества, интегрируя современные технологии.

Государственная программа повышения производительности труда, принятая в России в 2017 году, акцентирует внимание на снижении потерь и увеличении эффективности процессов [3]. Однако пока темпы внедрения передовых технологий отстают от мировых. В странах Европы цифровая модернизация охватила 85% промышленных предприятий, тогда как в России этот показатель остается на уровне 42% [1]. В такой ситуации предприятиям приходится искать баланс между инвестициями в модернизацию и возможностью сохранить конкурентоспособность без роста себестоимости.

Технико-технологическая модернизация остается ключевым инструментом в борьбе с дефектами продукции. Еще в 1950-х японский инженер Тайити Оно разработал концепцию «бережливого производства», которая сегодня является стандартом качества в мировом машиностроении [6]. Основная идея заключается в минимизации всех процессов, не создающих ценности. Это касается не только брака, но и излишних перемещений продукции, простоев оборудования, ненужных запасов.

В российских реалиях внедрение бережливого производства идет медленно, так как предприятия не всегда готовы к кардинальному пересмотру своих процессов. Однако те, кто интегрировал его принципы, получают существенное снижение дефектов. Так, после внедрения lean-подхода на Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

Ульяновском автозаводе уровень брака сократился на 28% за два года [6]. Это говорит о том, что даже без масштабных инвестиций можно добиться значительного результата.

Вторым важным направлением модернизации является цифровизация производственных процессов. Использование машинного зрения для контроля качества продукции позволяет автоматически выявлять дефекты, снижая зависимость от человеческого фактора. В немецких автомобильных концернах, таких как BMW и Volkswagen, нейросетевые алгоритмы уже обеспечивают точность контроля на уровне 99,8% [4]. В России такие системы пока применяются точечно, главным образом в электронике и авиастроении.

Система управления качеством ISO 9001-2015, введенная в России в 2015 году, регламентирует требования к процессам контроля продукции [6]. Однако одних стандартов недостаточно — важно, чтобы предприятия не просто формально внедряли их, а действительно использовали как инструмент повышения эффективности.

Бороться с браком можно не только через модернизацию оборудования, но и за счет оптимизации самих процессов производства. В этом плане показателен опыт японских компаний, где применяется метод "Пяти почему" (5 Why) для выявления корневых причин проблем [5]. Например, если в процессе сборки выявляется дефектная деталь, анализируется не только сам дефект, но и то, почему он возник, кто допустил ошибку, какие этапы нужно изменить, чтобы избежать повторения проблемы.

В России внедрение подобных подходов осложняется тем, что многие предприятия работают по устаревшим схемам, ориентированным не на устранение причин, а на исправление последствий. Однако есть успешные примеры. Так, на заводе «КАМАЗ» внедрение системы управления качеством на основе принципов Total Quality Management позволило снизить уровень брака на 37% за три года [6].

Еще один важный инструмент – система «покайоке», предотвращающая ошибки путем технических решений [6]. Например, на современных заводах Tesla сборочные линии оборудованы сенсорами, которые блокируют процесс, если компонент установлен неправильно. Это позволяет исключить дефекты еще на этапе производства, а не на финальном контроле.

Внедрение системы предложений для работников также дает хороший результат. В Японии сотрудники ежегодно подают миллионы рационализаторских предложений, и лучшие из них внедряются. В России такие программы пока встречаются редко, но те предприятия, которые используют их, получают экономический эффект. На «АвтоВАЗе» после введения системы рационализаторских предложений потери от брака сократились на 22% за два года [6].

Цифровизация производства – это не просто тренд, а необходимость для сокращения брака и повышения качества. Применение искусственного интеллекта в промышленности позволяет не только выявлять дефекты, но и прогнозировать их появление [4]. Например, системы предиктивной аналитики анализируют данные о работе оборудования и предсказывают, когда возможен сбой, что позволяет предотвратить его заранее.

В России такие технологии пока находятся на стадии внедрения. Например, «Росатом» активно разрабатывает системы цифровых двойников, которые позволяют моделировать производственные процессы и выявлять узкие места [1]. В результате уровень брака в атомной промышленности снизился на 30%, что говорит о высокой эффективности метода.

Еще одно перспективное направление – использование интернета вещей (IoT) для контроля качества [4]. Датчики, установленные на производственных линиях, передают данные в режиме реального времени, что позволяет оперативно реагировать на любые отклонения. В Германии такие системы уже используются на 78% предприятий, тогда как в России – только на 24% [1].

Правительство Российской Федерации в рамках национальной программы «Цифровая экономика» занимается активной поддержкой в сфере цифровой трансформации предприятия, но на данном этапе масштаб недостаточен для массового внедрения технологий по всей России. Однако, такие крупные корпорации как «Северсталь» и «Норникель», уже активно занимаются инвестициями в цифровизацию своих производств, которые в свою очередь показывают хорошие результаты, что позволяет им снижать уровень брака на производстве и демонстрировать повышение производительности труда.[1].

Снижение брака - это важная стратегическая задача для российского промышленного сектора. Модернизация технических процессов, оптимизация процессов, внедрение стандарта качества для цифровых технологий позволяют предприятиям добиться внушительного сокращения дефектной продукции на производстве. Однако для этого необходим целый ряд комплексных мероприятий, состоящий не только из закупки сырья и оборудования, но и модернизация управленческой программы, активное вовлечение сотрудников в процессы модернизации технологий и активное изучение современных цифровых технологий.

Перспективы интеграции цифровых технологий в российской промышленности внушительны, но на данный момент находится на раннем этапе внедрения их на более широкий масштаб. При поддержке государства и активном участии бизнеса модернизация производства может стать ключевым фактором повышения конкурентоспособности отечественной промышленности.

Библиографический список:

1. Ершов, А. Ю. Особенности технико-технологической модернизации производства в условиях инновационной экономики / А. Ю. Ершов // Вестник Академии знаний. – 2020. – № 41(6). – С. 119-124. – DOI 10.24412/2304-6139-2020-10772. – EDN BRMHQX.

2. Зеленский, Д. А. Анализ и оптимизация процессов производства с целью повышения уровня качества выпускаемой продукции / Д. А. Зеленский

// Техника и технологии строительства. – 2024. – № 2(38). – С. 40-44. – EDN GDFECE.

3. Пытьев, Н. Н. Методические вопросы повышения качества и конкурентоспособности продукции в цифровой экономике / Н. Н. Пытьев, Г. И. Яковлев // Проблемы развития предприятий: теория и практика. – 2023. – № 1-2. – С. 55-59. – DOI 10.46554/PEDTR-22-2023-2-pp.55. – EDN GBLVVM.

4. Сайгушев, А. А. Цифровые технологии в системах повышения качества / А. А. Сайгушев, Н. А. Малев // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 8, № 3(144). – С. 102-108. – DOI 10.36871/ek.ur.p.r.2024.03.08.016. – EDN SGTUPC.

5. Технологическое развитие промышленного сектора экономики в условиях цифровой трансформации / О. Е. Пудовкина, А. Г. Сорокин, А. В. Кораблев, С. Э. Шабалин // Креативная экономика. – 2023. – Т. 17, № 12. – С. 4623-4640. – DOI 10.18334/ce.17.12.119712. – EDN WHMVPO.

6. Швабауэр, Е. А. Анализ и совершенствование процессов в организации / Е. А. Швабауэр // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 91-5. – С. 132-133. – DOI 10.18411/trnio-11-2022-255. – EDN KSLUFL.

Оригинальность 96,84%