

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Вакуленко Э.Ш., Денисова Я.В. Совершенствование управления несоответствующей продукцией на машиностроительном предприятии // Вестник ПНИПУ. Машиностроение. Материаловедение. – 2023. – Т. 25, № 3. – С. 103–111. DOI: 10.15593/2224-9877/2023.3.11

Please cite this article in English as:

Vakulenko E.Sh., Denisova Ya.V. Improving the management of nonconforming products at a machine-building enterprise. *Bulletin of PNRPU. Mechanical engineering, materials science*. 2023, vol. 25, no. 3, pp. 103-111. DOI: 10.15593/2224-9877/2023.3.11

---

**ВЕСТНИК ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение**  
**Т. 25, № 3, 2023**  
**Bulletin PNRPU. Mechanical engineering, materials science**  
<http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/>

---

Научная статья

DOI: 10.15593/2224-9877/2023.3.11

УДК 658.562

**Э.Ш. Вакуленко, Я.В. Денисова**

Казанский национальный исследовательский технологический университет,  
Казань, Российская Федерация

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ НЕСООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРОДУКЦИЕЙ  
НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

Рассматривается одна из ключевых проблем современного машиностроительного предприятия – обеспечение высокого качества выпускаемой продукции. Своевременное выявление дефектов и бракованной продукции, а также превентивные мероприятия, направленные на их предотвращение и повторное появление, являются неотъемлемой частью общей работы по управлению качеством на предприятии.

Базой данного исследования является АО «Казанский вертолетный завод». Объектом исследования выступает дефектная продукция, выявленная в процессе производства вертолетной техники, связанная с браком покупных комплектующих изделий (ПКИ). Целью данной работы является определение путей по улучшению качества производимой продукции АО «Казанский вертолетный завод».

Подробно рассматривается система действий по управлению несоответствующей продукцией на предприятии, приведена схема общей классификации продукции по качеству на предприятии, указаны возможные места выявления несоответствующей продукции.

Отмечается, что брак на производстве возможен по нескольким причинам: некачественные материалы или ПКИ; неисправное оборудование; нарушение технологии производства; несоответствующие условия труда; вина работников предприятия. На основании изучения данных по браку за период с 2020 по 2022 г. выявлена динамика увеличения роста количества брака в процессе производства вертолетной продукции. Указывается, что основными проблемами предприятия являются скрытые дефекты ПКИ, поступающих на предприятие от поставщиков и дефекты, возникающие по вине работников предприятия.

С целью выяснения причин возникновения брака в процессе сборки вертолетной продукции также были проанализированы данные по рекламационной работе с 2020 по 2022 г. Результаты анализа рекламационных актов подтвердили, что главной причиной возникновения брака ПКИ на АО «КВЗ» являются производственные дефекты, возникающие по вине поставщиков. Второй по значимости проблемой является эксплуатационный дефект, который вызван нарушением потребителем требований эксплуатации, установленной в документации.

По результатам проведенного исследования разработаны рекомендации для дальнейшей работы по совершенствованию управления несоответствующей продукцией и улучшению качества выпускаемой продукции на машиностроительном предприятии.

**Ключевые слова:** качество, брак, дефект, несоответствие, несоответствующая продукция, покупные комплектующие изделия, скрытые дефекты ПКИ, рекламационная работа, аудит поставщиков, корректирующие мероприятия.

E.Sh. Vakulenko, Ya.V. Denisova

Kazan National Research Technological University? Kazan, Russian Federation

## IMPROVING THE MANAGEMENT OF NONCONFORMING PRODUCTS AT A MACHINE-BUILDING ENTERPRISE

The article deals with one of the key problems of a modern machine-building enterprise - ensuring high quality of products. Timely detection of defects and defective products, as well as preventive measures aimed at their prevention and reappearance, are an integral part of the overall quality management work at the enterprise.

The basis of this research is JSC "Kazan Helicopter Plant". The object of the study is defective products identified during the production of verto-flight equipment associated with the marriage of the PKI. The purpose of this work is to determine the ways to improve the quality of products manufactured by JSC "Kazan Helicopter Plant".

The article considers in detail the system of actions for the management of nonconforming products at the enterprise, provides a scheme of general classification of products by quality at the enterprise, indicates possible locations for identifying nonconforming products.

The work notes that a marriage in production is possible for several reasons: poor-quality materials or PKI; faulty equipment; violation of production technology; inappropriate working conditions; the fault of the company's employees. Based on the study of marriage data for the period from 2020 to 2022, the dynamics of an increase in the number of marriages in the production of helicopter products has been revealed. It indicates that the main problems of the enterprise are hidden defects of the PKI coming to the enterprise from suppliers and defects arising from the fault of the employees of the enterprise.

In order to find out the reasons for the occurrence of defects in the process of assembling helicopter products, data on the advertising work from 2020 to 2022 were also analyzed. The results of the analysis of the acts of complaint confirmed that the main reason for the occurrence of defective PKI at JSC "KVZ" are manufacturing defects caused by suppliers. The second most important problem is the operational defect, which is caused by the consumer's violation of the operating requirements set out in the documentation.

Based on the results of the study, recommendations have been developed for further work on improving the management of nonconforming products and improving the quality of manufactured products at a machine-building enterprise.

**Keywords:** quality, marriage, defect, nonconformity, nonconforming products, purchased components, hidden defects of the PKI, advertising work, audit of suppliers, corrective measures.

Качество пронизывает все стороны жизни и является важнейшим стимулом деятельности каждого человека и общества в целом. Требования к качеству определяются международными стандартами ИСО 9000. Система качества предприятия, соответствующая требованиям этих стандартов и принципам всеобщего менеджмента качества, ориентирована на обеспечение уровня качества продукции, необходимого потребителю [1].

При рассмотрении вопросов, связанных с качеством продукции, необходимо учитывать, что улучшения качества можно достичь только за счет грамотно выстроенной системы управления процессами и одновременной работой по внедрению элементов совершенствования и устранению негативных факторов. В основном это улучшения, которые достигаются путем незначительных изменений в технологии производства, хранении, транспортировании продукции. Новое же качественное состояние возможно только при использовании кардинальных мер воздействия, поисками и совершенствованием которых постоянно занимается наука [2].

Для обеспечения высокого качества продукции вся деятельность на предприятии должна быть стандартизирована, однако в силу различных обстоятельств случаются отступления от требуемых норм, что приводит к различного рода негативным последствиям. Система качества учитывает возникновение подобных отступлений, но при этом требует полного контроля над ними, для этого на пред-

приятиях разрабатывается и внедряется процедура управления несоответствующей продукцией.

В самом общем случае система действий по управлению несоответствующей продукцией включает в себя:

1. Выявление несоответствий установленным требованиям нормативно-технической документации:

– при проведении входного контроля сырья и материалов;

– на всех этапах производственного процесса;

– при проведении контроля и испытаний во время производственного процесса;

– при проведении окончательного контроля и испытаний готовой продукции.

2. Отделение и изоляцию несоответствующей продукции в изолятор брака для исключения ее попадания на последующие этапы производственного процесса.

3. Подготовку решений по дальнейшим действиям с несоответствующей продукцией (изоляция, хранение, утилизация, уничтожение, реализация) [3].

Данная процедура, как правило, оформляется в виде стандарта «Управление несоответствующей продукцией». Нормативный документ должен быть разработан в соответствии с требованиями международных стандартов ИСО серии 9000, Федерального закона о техническом регулировании, государственных стандартов по качеству. Стандарт «Управление несоответствующей продукцией» должен быть направлен на управление не только несоответствующей продукцией, но и всеми несо-

ответствиями, возникающими в различных процессах предприятия. Требования указанного стандарта должны касаться тех подразделений предприятия, деятельность которых связана с выявлением несоответствующей продукции, определением ее количества, анализом факторов, приводящих к несоответствиям, и подразделений, занимающихся разработкой и внедрением предупреждающих мероприятий [4].

Машиностроение является наиважнейшей отраслью промышленности, имеющей значительный вес для экономики всей Российской Федерации. Кроме этого, машиностроительная отрасль стимулирует научно-технический прогресс в стране, поскольку снабжает техникой, механизмами и аппаратурой другие отрасли промышленности. На машиностроение приходится примерно 20 % объема общего индустриального производства. Данная отрасль объединяет около 50 тысяч организаций, на которых занято более 30 % работоспособного населения Российской Федерации. Также машиностроительная отрасль играет ключевую роль в работе всего оборонно-промышленного комплекса, при этом экспортная часть оборонной машиностроительной отрасли составляет примерно 30 % производимой техники и вооружения [5]. По этим причинам рассмотрение в данной статье способов управления несоответствующей продукцией на машиностроительном предприятии, а именно путей снижения брака при производстве конечных изделий, является актуальным и обоснованным.

Рассмотрим процесс управления несоответствующей продукцией на предприятии АО «Казанский вертолетный завод».

На рис. 1 приведена схема общей классификации продукции по качеству на предприятии. Продукция может соответствовать всем требованиям нормативной документации (НД), а может не соот-

ветствовать им. Кроме того, у несоответствующей продукции брак может быть так же двух видов:

- а) исправимым,
- б) неисправимым (в случае, когда исправления проводить невозможно или экономически нецелесообразно) [6].

В машиностроении даже малейший дефект продукции может привести к серьезным проблемам. Дефектом называется каждое отдельное несоответствие продукции требованиям, установленным в нормативной документации. Брак – это дефектная единица продукции или совокупность таких единиц [7].

В табл. 1 указаны возможные места выявления несоответствующей продукции.

На АО «Казанский акционерный завод» (АО «КВЗ») возникновение несоответствий возможно в следующих случаях [8]:

1. На складе:
  - брак при приемке товара, который выявляется при проведении входного контроля (вне зависимости от места поступления: от поставщика, при передаче с одного склада на другой или из одного цеха в другой цех);
  - порча при хранении товара (это брак в процессе хранения, получаемый в результате действий складских работников).
2. При производстве вертолетной продукции, выявление брака происходит при операционном и приемочном контроле (в процессе производства деталей, сборке узлов комплектующими), а также при испытаниях вертолетной продукции.
3. При ремонтных работах гарантийной продукции, уже переданной потребителю:
  - брак при разборке и дефектации;
  - исправление деталей и сборочных единиц (ДСЕ).

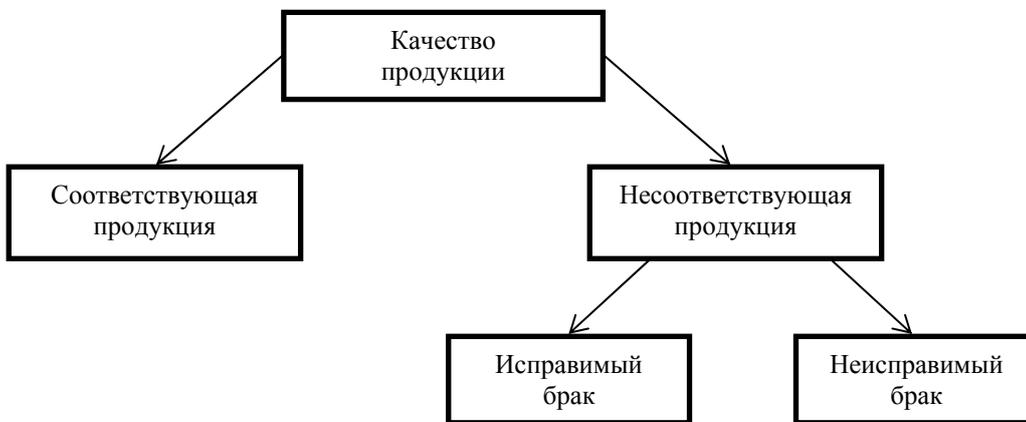


Рис. 1. Классификация продукции по соответствию НД

Таблица 1

Места обнаружения несоответствующей продукции

Выявление несоответствующей продукции			
Внутренний брак			Внешний брак
Входной контроль	Операционный и приемочный контроль	Испытания продукции	Переданная потребителю продукция

Существует несколько причин возникновения дефектов на производстве [9]:

- некачественное сырье или покупные комплектующие изделия (ПКИ);
- неисправное оборудование;
- нарушение технологии производства;
- неправильные условия труда на производстве;
- безответственное отношение к работе и низкая квалификация работников.

Факт выявления дефекта оформляется документально службой контроля качества продукции путем составления «Брак-карты». В данный документ заносятся все виды потерь предприятия от брака.

На рис. 2 представлено количество брак-карт, оформленных на предприятии за период с 2020 по 2022 г.

Рост брака при производстве вертолетной продукции, с одной стороны, связан с увеличением количества вертолетов, а с другой – с изменением цикла движения изготовления вертолетов, а увеличение потерь отчасти обусловлено ростом инфляции (в целом за 2022 г. инфляция, по данным Росстата, составила 11,94 % после 8,39 % в 2021 г., 4,9 % в 2020 г.). На сравнительном графике можно заметить рост количества брака в процессе производства и соответственно рост потерь.

Для сокращения или исключения появления бракованной продукции необходимо первоначально разобраться с причинами возникновения брака [10]. В соответствии с классификатором брака весь брак, имеющийся на предприятии в процессе производства продукции, был классифицирован по

причинам возникновения с указанием потерь по каждому шифру (табл. 2).

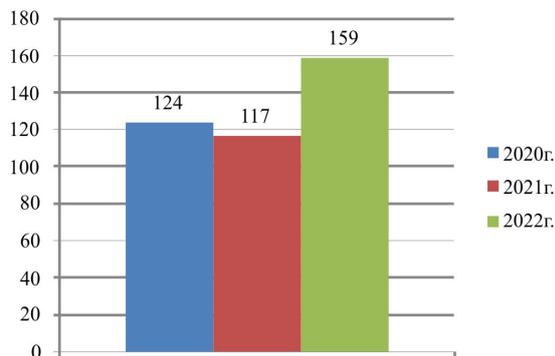


Рис. 2. Количество брак-карт, оформленных на предприятии, за период 2020–2022 гг.

На рис. 3 отображены потери предприятия от брака за этот же период.

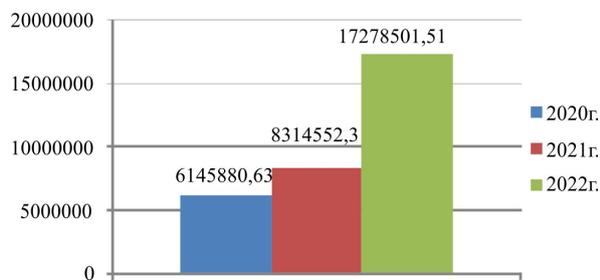


Рис. 3. Потери от бракованной продукции в стоимостном выражении (руб.)

В данном исследовании нас интересует сокращение потерь от брака покупных комплектующих изделий и, анализируя потери за 2020–2022 г. (табл. 2), можно сделать вывод, что основными проблемами предприятия являются скрытые дефекты покупных комплектующих изделий (дефекты, обнаружить которые практически невозможно даже при тщательном осмотре изделия), поступающие на предприятие от поставщиков, и дефекты, возникающие по вине работников предприятия.

Таблица 2

Классификация брака на производстве по шифрам с учетом потерь за 2020–2022 г.

Шифр брака	Потери от брака (руб.)		
	2020 г.	2021 г.	2022 г.
02 шифр – скрытые пороки материалов, полуфабрикатов	32 761,71		403 641,09
03 шифр – скрытые дефекты комплектующих готовых изделий	4 393 588,32	8 018 074,82	15 694 391,35
04 шифр – брак предприятий поставщиков, который невозможно reklamировать в связи с истечением сроков хранения	254 879,80	9 648,08	418 890,39
11 шифр – по вине исполнителей	1 192 109,22	286 829,4	522 697,38
23 шифр – организационные недостатки цеха			
24 шифр – освоение новых изделий	272 541,58		115 804,41
31 шифр – неправильный технологический процесс			66 245,49
71 шифр – скрытые пороки алюминиевого литья			12 655,12
72 шифр – брак штамповок и поковок			44 176,28

Для предотвращения поступления на АО «КВЗ» некачественных покупных комплектующих изделий на предприятии ведется строгий входной контроль поступающих изделий [11]. Входному контролю подвергается каждая партия поступивших ПКИ, поэтому процесс является весьма трудоемким, но за счет выстраивания правильных взаимоотношений с поставщиками возможно уменьшение объема входного контроля. На предприятии осуществляется оценка поставщиков, в нее входит: учет наличия у поставщика системы менеджмента качества (СМК), скорость реагирования на претензии, своевременное поступление от него продукции, определение процента забракованной продукции, учет срока гарантийного обслуживания [12]. При выявлении поставщика с низким рейтингом работа с ним прекращается. На предприятии разработан «Перечень утвержденных поставщиков ПКИ», который представляет собой единую базу данных, содержащую в бумажной и электронной форме информацию об организациях, которым присвоен статус гарантирующего поставщика. Перечень ежегодно пересматривается и утверждается.

Однако большинство утвержденных поставщиков являются для АО «КВЗ» безальтернативными, что позволяет им не брать на себя в полном объеме ответственность за качество и выполнение гарантийных обязательств [13]. Поэтому службы предприятия, ответственные за работу с поставщиками, вводят в договора на поставку ПКИ жесткие санкции в отношении поставщиков, предоставляющих некачественную продукцию или нарушающих сроки поставки ПКИ и сроки восстановления неисправных изделий. Также с целью повышения качества выпускаемой продукции одним из подразделений службы качества ведется рекламационная работа с поставщиками ПКИ. На основе полученных данных по рекламационной работе успешно решаются задачи по управлению качеством продукции [14].

В ходе рекламационной работы может быть установлен один из следующих видов дефектов ПКИ [15]:

– конструктивный – в том случае, если выявлено, что дефект продукции вызван ошибкой изготовителя при проектировании, несовершенством принятых методов расчёта, недостаточной экспериментальной отработкой, а также недостатками или ошибками в конструкторской или эксплуатационной документации;

– производственный – в том случае, если выявлено, что дефект продукции вызван ошибкой изготовителя ПКИ, нарушением или несовершенством принятой технологии изготовления и кон-

троля, а также недостатками или ошибками в технологической документации;

– эксплуатационный – в том случае, если выявлено, что дефект продукции вызван нарушением потребителем (покупателем) требований и правил монтажа, испытаний, эксплуатации, установленных эксплуатационной документацией.

– дефект не подтвердился – в том случае, если в процессе исследования выявлено, что изделие забраковано ошибочно.

С целью выяснения причин возникновения брака ПКИ рассмотрим данные по рекламационной работе с 2020 по 2022 г. [16]. В общей сложности за этот период было составлено 252 рекламационных акта. После получения актов исследования причин отказа ПКИ в зависимости от дефекта рекламационные акты были разделены на четыре группы (табл. 3, рис. 4).

Таблица 3

Рекламационные акты по видам дефектов

Период	Количество рекламационных актов на ПКИ (шт.)			
	Конструктивный дефект	Производственный дефект	Эксплуатационный дефект	Дефект не подтвердился
2020 г.	2	63	15	7
2021 г.	0	55	21	5
2022 г.	2	53	20	9
Всего	4	171	56	21

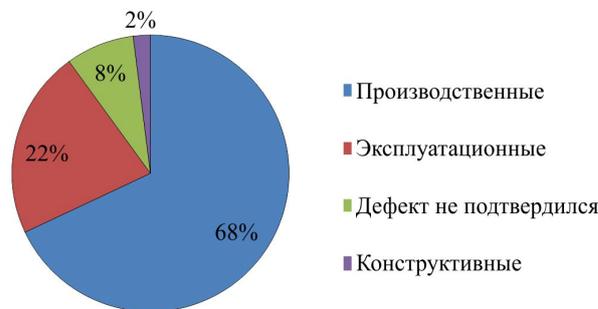


Рис. 4. Виды выявленных дефектов в процентах (2020–2022 гг.)

Результаты анализа рекламационной работы, проводимой на предприятии, подтвердили данные, полученные в ходе анализа брака по шифрами, и выявлено, что главной причиной возникновения брака ПКИ на АО «КВЗ» в процессе производства вертолетной продукции являются производственные дефекты, т.е. скрытые дефекты продукции, поступающей на предприятие от поставщиков-изготовителей [17]. Второй по значимости проблемой является эксплуатационный дефект, который вызван нарушением потребителем требований и правил монтажа, испытаний, эксплуатации, установленных эксплуатационной документацией.

Для уменьшения количества производственных дефектов как главной проблемы необходимо усовершенствовать работу с поставщиками [18]. Так, целесообразно ввести на АО «КВЗ» контрольные листы, в которые работники рекламационной службы предприятия будут должны вносить данные по забракованным на предприятии изделиям и анализировать их. В табл. 4 представлен пример контрольного листа. На основании ежемесячного анализа данных следует определять категорию забракованных ПКИ. Например, А – наиболее отказные покупные комплектующие изделия, В – ПКИ с критическими дефектами (дефект, при наличии которого эксплуатация изделия невозможна), С – ПКИ с незначительными дефектами. После выявления системных и критических дефектов у таких поставщиков ПКИ необходимо дополнительно проводить оценку качества производства.

Таблица 4

Пример контрольного листа

Контрольный лист сбора данных о количестве забракованных ПКИ на АО «КВЗ»			
Период: январь 2023 г.			
Номенклатура изделия	Причина возврата продукции	Результат исследования	Количество

Также на предприятии необходима разработка комплексного плана мероприятий, в который должна входить в том числе программа аудитов поставщиков, предусматривающая проведение аудитов качества производства недостаточно надежных ПКИ на предприятиях-изготовителях специалистами АО «КВЗ» [19]. Поставщикам наиболее отказных ПКИ необходимо направлять письма-запросы о системных отказах ПКИ, соблюдении сроков исследования, восстановления, а также с требованием проведения работ по исключению отказов и оформлением комплексного плана мероприятий поставщиком ПКИ. Эти меры позволят уменьшить поступление на предприятие бракованной продукции от поставщиков.

Кроме того, необходимо осуществлять следующие предупреждающие воздействия:

1. На этапе закупки необходимо проводить более качественный анализ поставщиков, а также осуществлять закупку ПКИ непосредственно у предприятия-производителя, отвечающего всем установленным требованиям.

2. Организовать контроль складского учета, регулярно отслеживать сроки годности и хранения ПКИ, периодически проводить аттестацию персонала складских работников.

3. Для выявления основных причин брака анализировать все случаи его появления с помощью методов управления качеством «Пять почему», метод Исикавы и др. [20] и проводить профилактические мероприятия, направленные на предотвращение появления брака.

4. Осуществлять своевременную диагностику и ремонт оборудования, с помощью которого проводится проверка ПКИ. Установить жесткие сроки технического обслуживания и персональную ответственность за проведение некачественного ремонта или нарушение его сроков.

Что касается единственных поставщиков, то возможно заключать договора со сторонними организациями на проведение внешней приемки выпускаемой продукции на проблемных предприятиях.

Второй по величине причиной возникновения брака являются дефекты ПКИ в результате неправильной установки или эксплуатации. В связи с этим необходимо определить причины, которые приводят к эксплуатационным дефектам на производстве. По данным, собранным за период с декабря 2021 г. по октябрь 2022 г., была составлена таблица с указанием распределения случаев эксплуатационного брака по характеру возникновения (табл. 5).

Таблица 5

Распределение случаев эксплуатационного брака по причинам возникновения

Причина	Количество	
	абс.	%
Вина исполнителя	31	80,0
Нарушение технологии производства	8	20,0
Неисправное оборудование	0	0,0
Неправильные условия труда	0	0,0
Итого	39	100,0

На гистограмме (рис. 5) наглядно отображено распределение брака за период с декабря 2021 г. до октября 2022 г. по причинам возникновения.

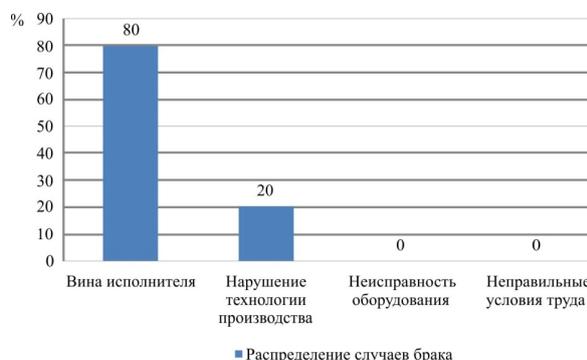


Рис. 5. Распределение эксплуатационного брака по причинам возникновения (декабрь 2021 г. – октябрь 2022 г.)

Наибольшее количество брака на предприятии происходит по вине исполнителя. Другими словами, простой человеческий фактор влияет на конкурентоспособность предприятия в большей степени, чем технологическая и техническая оснащенность организации.

Для того, чтобы уменьшить количество брака, вызванного виной исполнителя, необходимо также выяснить причины его возникновения. Путем детального изучения материалов за период с декабря 2021 г. по октябрь 2022 г. авторами были выявлены эти причины и объединены в три группы: невнимательность, низкая квалификация и недобросовестное отношение к работе (табл. 6).

Таблица 6

Причины брака, вызванные виной исполнителя

Причина брака	Количество (шт.)	% от общего
Невнимательность	10	32,0
Низкая квалификация работника	17	55,0
Недобросовестное отношение к работе	4	13,0
Итого	31	100,0

На АО «КВЗ» в составе службы качества имеется техническое бюро, которое занимается аналитическим учетом брака [21]. Этим подразделением выясняются причины появления брака и устанавливаются виновные лица. Как следствие, на таких работников налагаются различные взыскания, направленные на повышение ответственности за недопущение брака. Также службой качества проводится и другая работа, связанная с выявлением и предотвращением бракованной продукции на предприятии: учет, анализ и контроль дефектов в каждом подразделении, выявление повторяющихся дефектов, которые возникают по невнимательности сотрудников [22]. Руководитель подразделения, где обнаружено несоответствие, обязан организовать анализ и изучение несоответствий, принять соответствующее решение, провести корректирующие действия, необходимые для устранения несоответствий, разработать превентивные мероприятия для предупреждения их повторного появления. Мероприятия оформляются документально, при этом контроль за их исполнением лежит на группе учета и контроля службы СМК.

К сожалению, перечисленных мер бывает недостаточно, поэтому для устранения брака, связанного с низкой квалификацией, необходима разработка целостной программы профессионального развития работников, которая должна предусматривать различные формы обучения, прежде всего на рабочем месте. Также при приеме на работу

следует проводить более тщательное обучение новых работников, которое не займет много дополнительного времени, но при этом позволит уменьшить процент брака, связанного с низкой квалификацией работника [23].

Для того, чтобы добиваться более значительного снижения брака, вызванного невнимательностью работников, следует дополнительно к уже проводимым мероприятиям внедрять новые элементы:

- проводить более тщательный отбор работников на предприятии;
- включить условие об обязательном обучении работника при заключении трудового договора с последующей проверкой его знаний;
- проводить увольнение персонала с низкими показателями результативности;
- разработать эффективную систему мотивации персонала, позволяющую учитывать вклад каждого работника в достижение плановых показателей и выполнение политики в области качества;
- стандартизировать все процессы, выполняемые на предприятии;
- организовать на предприятии сбор предложений сотрудников по улучшению условий труда.

Таким образом, проблема качества должна постоянно находиться в поле зрения руководства предприятия. С целью совершенствования управления несоответствующей продукцией необходимо регулярно анализировать все случаи появления брака и выявлять причины, к нему приводящие. Нахождение таких причин для каждой группы схожих случаев производственного или эксплуатационного брака должно стать опорной точкой при разработке программы действий, направленных на снижение брака. Кроме того, следует периодически внедрять новые мероприятия, направленные на снижение и предотвращение брака и проведение системной работы по управлению несоответствующей продукцией будет гарантом качества и залогом успеха предприятия.

#### Библиографический список

1. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь – М.: Стандартинформ, 2015.
2. Лисютина А.И. Качество продукции: Понятие и характеристики качества // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2020. – Вып. 3. – 282 с.
3. Управление несоответствием и корректирующие действия на производстве в рамках управления качеством продукта / Е.П. Гарина, А.П. Гарин, Я.В. Бацына, Т.В. Паленова // Журнал Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2021. – № 3 (часть 1). – С. 13–18.

4. Учёт и анализ брака [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfile.net/preview/9443876/page:2/> (дата обращения: 10.02.2023).
5. Кандаев А.С. Качество в машиностроении [Электронный ресурс]: [официальный сайт] науч. электрон. журн. – Электрон. дан. Справочник Автор 24, 2022. – URL: [https://spravochnick.ru/mashinostroenie/kachestvo\\_mashinostroeniya/&cd=1&hl=ru&=ru&ct=clnk&gl=ru](https://spravochnick.ru/mashinostroenie/kachestvo_mashinostroeniya/&cd=1&hl=ru&=ru&ct=clnk&gl=ru), свободный (дата обращения: 10.02.2023).
6. ГОСТ Р 52745-2021. Комплексная система контроля качества. Контроль качества материалов и полуфабрикатов, используемых при изготовлении изделий авиационной, космической, оборонной техники и техники двойного применения. – М., 2021.
7. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия термины и определения. – М., 1979.
8. СТО 617.110.001-2018. СМК. Учет брака в производстве. – М., 2018.
9. Учёт и анализ брака [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfile.net/preview/9443876/page:2/> (дата обращения: 10.02.2023).
10. Денисова Я.В., Козлова Д.Ю., Сопин В.Ф., Управление несоответствиями на предприятии с помощью статистических методов // Вестник технологического университета. – 2021. – Т.24, в. 2. – С. 93–97.
11. СТО 617.110.131-2022. СМК. Входной контроль покупных комплектующих изделий. Порядок проведения. – М., 2022.
12. Входной контроль закупленной продукции [Электронный ресурс]. – URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5d16354ef5d25802a6a0ec50/f1-vhodnoi-kontrol-zakuplennoi-produkcii-5d3b24cda98a2a00b3d63afe> (дата обращения: 10.02.2023).
13. Кузнецова М.Н. Методика анализа и оценки поставщиков ресурсов // Экономический анализ: теория и практика [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-analiza-i-otsenki-postavshchikov-resursov> (дата обращения: 10.02.2023).
14. СТО 617.110.149-2019. СМК. Рекламационная работа. Порядок проведения. – М., 2019.
15. ГОСТ РВ 0015-703-2019. Порядок предъявления и удовлетворения рекламаций. – М., 2019.
16. Статистические методы анализа данных [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.vsavm.by/knigi/kniga3/780.html> (дата обращения: 10.02.2023).
17. Козлова Д.Ю., Денисова Я.В., Сопин В.Ф., Методические подходы по созданию эффективной системы входного контроля и управления поставками // Контроль. Диагностика. – 2021. – Т. 24, № 7. – С. 42–49.
18. Уотерс Д. Логистика. Управление цепью поставок: учебник. – М.: ЮНИТИ ДАНА, 2013. – 503 с.
19. СТО 617.176.367-2020. СМК. Порядок проведения аудита предприятий-поставщиков (изготовителей) материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий. – М., 2020.
20. Михайлов Д. Организация системы управления качеством. Пять шагов для эффективного решения любой проблемы на производстве // Мир измерений. – 2021. – № 3. – С. 12–18.
21. СТО 617.110.227-2017. СМК. Сбор, обработка, распределение и хранение данных о качестве продукции. – М., 2017.
22. СТО 617.176.041-2017. СМК. Мероприятия по качеству, разработка, учет и контроль исполнения. – М., 2017.
23. Школин А. Производственный брак: понятие и способы устранения [Электронный ресурс]: [официальный сайт] науч. электрон. журн. – Электрон. дан. – [Москва]: Журнал Генеральный Директор, 2022. – URL: <http://www.gd.ru/articles/4132-proizvodstvennyy-brak>, свободный (дата обращения: 19.12.2022).

## References

1. Nacional'nyi standart Rossiiskoi Federatsii GOST R ISO 9001-2015 Sistemy menedzhmenta kachestva. Osnovnye polozeniia i slovar'iu [National Standard of the Russian Federation GOST R ISO 9001-2015 Quality Management Systems. Basic provisions and vocabulary]. Moscow: Standartinform, 2015.
2. Lisiutina A.I. Kachestvo produktsii: Poniatie i kharakteristiki kachestva [Concept and characteristics of quality]. *Izvestiia TulGU. Tekhnicheskije nauki*, 2020, iss. 3, 282 p.
3. Garina E.P., Garin A.P., Batsyna Ia.V., Palenova T.V. Upravlenie nesootvetstviem i korrekturnyimi shchhie deistviia na proizvodstve v ramkakh upravleniia kachestvom produkta [Non-conformance management and corrective actions in production as part of product quality management]. *Zhurnal Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava*, 2021, no. 3 (chast' 1), pp. 13–18.
4. Uchet i analiz braka [Accounting and analysis of re-jects]. URL: <https://studfile.net/preview/9443876/page:2/> (data available 10.02.2023).
5. Kandaev A.S. Kachestvo v mashinostroenii [Quality in mechanical engineering]. *Nauchno. elektronnyi zhurnal, Elektron. dan. Spravochnik Avtor 24*, 2022. URL: [https://spravochnick.ru/mashinostroenie/kachestvo\\_mashinostroeniya/&cd=1&hl=ru&=ru&ct=clnk&gl=ru](https://spravochnick.ru/mashinostroenie/kachestvo_mashinostroeniya/&cd=1&hl=ru&=ru&ct=clnk&gl=ru), svobodnyi (data available 10.02.2023).
6. ГОСТ Р 52745-2021. Комплексная система контроля качества. Контроль качества материалов и полуфабрикатов, используемых при изготовлении изделий авиационной, космической, оборонной техники и техники двойного применения. Moscow, 2021.
7. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия термины и определения. Moscow 1979.
8. СТО 617.110.001-2018. СМК. Учет брака в производстве. Moscow, 2018.
9. Uchet i analiz braka [Accounting and analysis of re-jects]. URL: <https://studfile.net/preview/9443876/page:2/> (data available 10.02.2023).
10. Denisova Ia.V., Kozlova D.Iu., Sopin V.F., Upravlenie nesootvetstviiami na predpriatii s pomo-shch'iu statisticheskikh metodov // Vestnik tekhnologicheskogo universiteta. – 2021. – Т.24, в. 2. – С. 93–97.
11. СТО 617.110.131-2022. СМК. Входной контроль покупных комплектующих изделий. Порядок проведения. Moscow, 2022.
12. Vkhodnoi kontrol' zakuplennoi produktsii [Elektronnyi resurs]. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5d16>

354ef5d25802a6a0ec50/f1-vhodnoi-kontrol-zakuplennoi-produkcii-5d3b24cda98a2a00b3d63afe (data available 10.02.2023).

13. Kuznetsova M.N. Metodika analiza i otsenki postavshchikov resursov. Ekonomicheskii analiz: teoriia i praktika [Methodology for analyzing and evaluating resource providers]. URL: <https://cyber-leninka.ru/article/n/metodika-analiza-i-otsenki-postavshi-kov-resursov> (data available 10.02.2023).

14. STO 617.110.149-2019. SMK. Reklamatsionnaia rabota. Poriadok provedeniia. Moscow, 2019.

15. GOST RV 0015-703-2019. Poriadok pred"iavlennia i udovletvoreniia reklamatsii. Moscow, 2019.

16. Statisticheskie metody analiza dannykh [Statistical methods of data analysis]. URL: <http://www.vsavm.by/knigi/kniga3/780.html> (data available 10.02.2023).

17. Kozlova D.Iu., Denisova Ia.V., Sopin V.F., Metodicheskie podkhody po sozdaniiu effektivnoi sistemy vkhodnogo kontroliia i upravleniia postavkami [Methodological approaches to creating an effective system of input control and supply management]. *Kontrol'. Diagnostika*, 2021, vol. 24, no. 7, pp. 42–49.

18. Uoters D. Logistika. Upravlenie tsep'iu postavok: uchebnik [Supply chain management: textbook]. Moscow: IuNITI DANA, 2013, 503 p.

19. STO 617.176.367-2020. SMK. Poriadok provedeniia audita predpriatii-postavshchikov (izgotovitelei) materialov, polufabrikatov i komplektuiushchikh izdelii. Moscow, 2020.

20. Mikhailov D. Organizatsiia sistemy upravleniia kachestvom. Piat' shagov dlia effektivnogo resheniia liuboi problemy na proizvodstve [Organization of quality management system. Five steps to effectively solve any problem in production]. *Mir izmerenii*, 2021, no. 3, pp. 12–18.

21. STO 617.110.227-2017. SMK. Sbor, obrabotka, raspredelenie i khranenie dannykh o kachestve produktsii, Moscow, 2017.

22. STO 617.176.041-2017. SMK. Meropriiatiia po kachestvu, razrabotka, uchet i kontrol' ispolneniia. Moscow, 2017.

23. Shkolin A. Proizvodstvennyi brak: poniatie i sposoby ustraneniia [Production defects: concept and methods of elimination]. *Nauchno-elektronnyi zhurnal. Zhurnal*

General'nyi Direktor, 2022. URL: <http://www.gd.ru/articles/4132-proizvodstvennyu-brak,svobodnyi> (data available 19.12.2022).

Поступила: 27.03.2023

Одобрена: 23.06.2023

Принята к публикации: 01.09.2023

### Об авторах

**Вакуленко Эльмира Шамилевна** (Казань, Российская Федерация) – магистрант кафедры аналитической химии, сертификации и менеджмента качества, Казанский национальный исследовательский технологический университет (Российская Федерация, 420015, г. Казань, ул. Карла Маркса, 68, e-mail: v.elmira@mail.ru).

**Денисова Яна Владимировна** (Казань, Российская Федерация) – к.э.н., доцент кафедры аналитической химии, сертификации и менеджмента качества, Казанский национальный исследовательский технологический университет (Российская Федерация, 420015, г. Казань, ул. Карла Маркса, 68, e-mail: yana-denisova@inbox.ru).

### About the authors

**Elmira Sh. Vakulenko** (Kazan, Russian Federation) – Master's Student of the Department of Analytical Chemistry, Certification and Quality Management, Kazan National Research Technological University (68, Karl Marx Str., Kazan, 420015, Russian Federation, e-mail: v.elmira@mail.ru).

**Yana V. Denisova** (Kazan, Russian Federation) – Candidate of Economics, Associate Professor of the Department of Analytical Chemistry, Certification and Quality Management, Kazan National Research Technological University (68, Karl Marx Str., Kazan, 420015, Russian Federation, e-mail: yana-denisova@inbox.ru).

**Финансирование.** Работа не имела спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Вклад всех авторов** равноценен.