

УДК 686.126

**И. В. Марченко**

Белорусский государственный технологический университет

**ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ  
ПРОИЗВОДСТВА КНИГ КЛЕЕВЫМ СПОСОБОМ**

В данной статье дается анализ технологии изготовления книг и журналов клеевым бесшвейным способом (КБС) и совершенствования системы контроля качества. Невысокая прочность блоков, изготовленных по традиционной технологии бесшвейного скрепления, до сих пор считается актуальной проблемой. В процессе работы были определены основные параметры технологического процесса и систематизированы факторы, влияющие на качество изготовления полуфабрикатов и готовых изделий для измерения, оценки, контроля и усовершенствования качества производственных процессов на полиграфических предприятиях при изготовлении книг и журналов клеевым способом. В статье проанализирован системный подход к управлению качеством продукции на предприятии в виде внедрения метода построения диаграммы Исикавы. При помощи этого метода можно найти узкие места в производственном процессе, определить их причины и следствия. Анализируя все возможные факторы и выделяя наиболее важные причины, которые могут повлиять на брак в процессе изготовления полуфабрикатов и готовых изделий, были распределены и отброшены малозначительные и оставлены наиболее важные факторы. По итогам работы составлена диаграмма Исикавы, выделяющая основные причины брака изделий, скрепленных клеевым способом. Это позволило определить преимущества и недостатки данного метода в послепечатном производстве.

**Ключевые слова:** технология, клеевое скрепление, диаграмма Исикавы, классификационные признаки, качество изделий.

**I. V. Marchenko**

Belarusian State Technological University

**EFFECTIVE MANAGEMENT OF THE PRODUCTION PROCESS  
PRODUCTION OF BOOKS BY GLUE METHOD**

This article provides an analysis of the technology of making books and journals using the adhesive seamless method and improving the quality control system. The low strength of blocks made using traditional seamless bonding technology is still considered an urgent problem. During the work, the main parameters of the technological process were determined and the factors affecting the quality of production of semi-finished products and finished products were systematized for measuring, evaluating, monitoring and improving the quality of production processes at printing enterprises during the manufacture of books and magazines in an adhesive manner. The article analyzes the system approach to product quality management in the enterprise in the form of the implementation of the Ishikawa chart construction method. Using this method, you can find bottlenecks in the production process, determine their causes and consequences. Analyzing all possible factors and highlighting the most important causes that can affect the marriage in the process of manufacturing semi-finished products and finished products, minor ones were distributed and discarded and the most important factors were left. Based on the results of the work, an Ishikawa diagram was compiled highlighting the main reasons for the failure of products fastened in an adhesive manner. This made it possible to determine the advantages and disadvantages of this method in post-printing production.

**Key words:** technology, adhesive bonding, Ishikawa diagram, classification features, product quality.

**Введение.** Тенденцией развития книжной и журнальной продукции в мире является сокращение тиражей при росте числа наименований. Эта тенденция сопровождается постоянно растущими требованиями к качеству. Потребность в прекрасно оформленных книгах связана с эффективным, не требующим высоких затрат производством. С помощью разных способов скрепления можно реализовать различные требования по качеству. Способ скрепления выбирают

таким образом, чтобы он по качеству и цене соответствовал назначению издания, особенностям эксплуатации, сроку службы и т. п. [1].

Для обеспечения необходимого качества журналов и книг в мягкой обложке производители должны рассмотреть изготовление изделий, скрепленных клеевым бесшвейным способом (КБС), пошагово. При этом нужно учитывать все возможные факторы, влияющие на получение готового издания, выполненного на должном уровне [2].

Система контроля качества продукции на полиграфическом предприятии является существенной частью общего производственного процесса и разрабатывается в зависимости от технологии изготовления изделий.

**Основная часть.** Существующие проблемы современного способа бесшвейного скрепления и причины их возникновения рассматриваются различными источниками в трех направлениях: невысокая прочность блоков, особенно из мелованной бумаги; подверженность температурным перепадам; плохая раскрываемость блока.

Приведенные недостатки бесшвейного скрепления широко известны, и поэтому его применяют в основном для недорогой продукции с коротким жизненным циклом. Однако каждому производителю журналов и книг клеевым способом хочется выпускать качественный продукт, который бы по прочности и удобству использования на равных конкурировал с блоком, сшитым нитками.

Контроль качества любого процесса начинается с составления технологической карты изготовления изделия (в данном случае книги в мягкой обложке), включая подробный перечень материалов, технические характеристики полуфабрикатов, схему раскроя обложки, все используемое оборудование и его измеряемые параметры, продолжительность технологических операций и др. Если подробное описание технологического процесса сделано правильно и при работе нет ошибок и простоев, то это дает технологу некий эталон, с которым можно сравнивать данные в случае возникновения неполадок. За оборудование на производстве отвечает машинисты или операторы, причем каждый из них имеет свой опыт и свое представление о необходимых условиях и режимных параметрах производства. Каждый также отвечает за выполнение той или иной операции для обеспечения высокого качества продукции. По отдельности параметры этих операций могут быть приемлемыми, но если оценивать цех (участок) как целое, то некоторые сочетания параметров могут оказаться не всегда наилучшими, но операторы об этом не знают. Задача технологов как раз и заключается в том, чтобы следить за этим процессом, факторами и контролировать недопустимость получения некачественной продукции в сложившейся ситуации.

Для соблюдения этих условий требуется правильная организация контроля качества.

Целью данной работы является определение эффективного управления технологическим процессом производства книг КБС для оценки, контроля и усовершенствования качества производственных процессов на полиграфических предприятиях.

Каждое предприятие, осуществляющее хоть какую-нибудь производственную деятельность, в процессе производства неизбежно сталкивается с таким понятием, как производственный брак. Разберемся в его причинах и найдем решения.

Все причины брака в полиграфии или условия его появления специалисты делят на следующие большие группы:

- брак или плохое качество расходных материалов;
- нарушение или несоблюдение условий использования оборудования и/или расходных материалов;
- низкий уровень профессиональной подготовки сотрудников предприятия, низкая дисциплина или условия труда, провоцирующие чрезмерную утомляемость;
- пренебрежение возможностями оборудования типографии, связанное с непониманием либо осознанным нарушением технических требований типографии на этапе послепечатной подготовки [3].

Каждый не выявленный вовремя случай брака не только наносит прямой материальный ущерб предприятию, но может привести к снижению продажной стоимости тиража или потере клиента. Поэтому необходимо отслеживать все случаи брака, выявлять и устранять их причины, принимать предупредительные меры, направленные на контроль и детализацию прохождения заказа по всем этапам производства.

Необходимо определить основные причины производственного брака. Для этого следует:

- собрать статистику всех случаев брака (минимальный рекомендуемый период для анализа – 1 год);
- объединить аналогичные причины брака в одну группу. Определить число случаев за период, потери от них;
- проанализировать результаты;
- снизить или исключить вероятность повторения частых причин производственного брака.

Регулярно повторяются около 20% причин, которые вызывают 80% случаев брака и аналогичную долю потерь (принцип Парето 20/80). Выбираем причину с максимальным количеством случаев и наибольшими потерями.

Сложно понять, в чем именно причина брака в производстве. Это типичный ответ мастера участка или технолога на вопрос, почему регулярно возникает проблема в управлении качеством на предприятии. У каждой группы схожих случаев появления производственного брака есть лишь одна коренная причина. Если ее устранить, брак перестанет возникать, даже если сохранятся другие неблагоприятные, но второстепенные факторы.

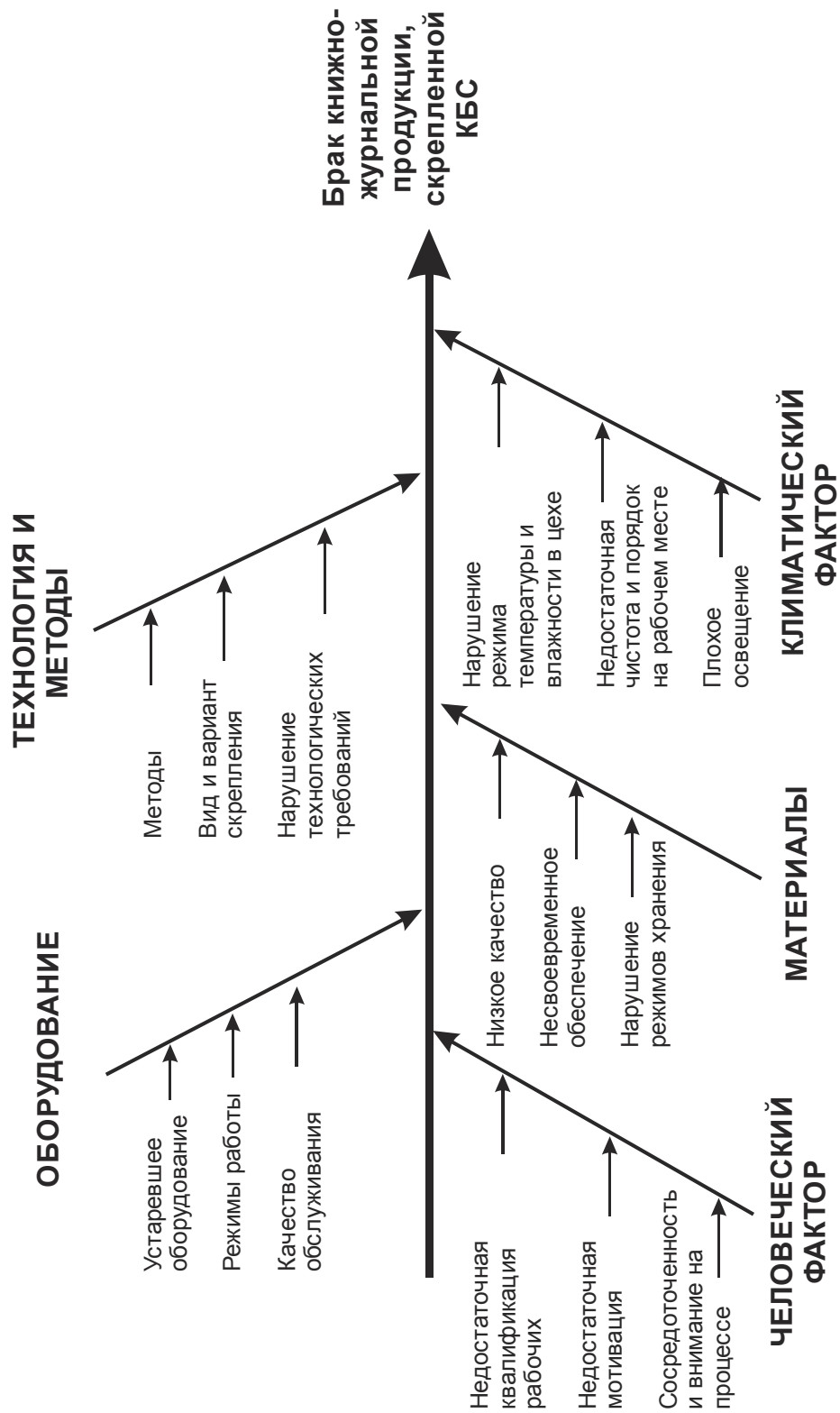


Диаграмма Исикавы. Анализ причин брака продукции КБС

Обеспечение качества продукции на полиграфических предприятиях определяется целым рядом внутренних факторов: технических, организационных, экономических, социально-психологических. Важное место среди этих факторов занимают организационные, связанные с совершенствованием организации производства и труда и др. Именно с этими факторами связано использование эффективного подхода к решению проблем качества на предприятии – системного управления качеством.

При решении научных и производственных задач очень важно использовать системный подход, выявляя закономерности и взаимосвязи с целью их более эффективного использования. При этом системный подход является не столько методом решения задач, сколько методом постановки задач.

Структуризация в системном подходе при контроле качества книжно-журнальных изделий позволяет анализировать элементы системы и их взаимосвязи в рамках конкретной организационной структуры. Как правило, процесс функционирования системы обусловлен не столько свойствами ее отдельных элементов, сколько свойствами самой структуры. Один из методов анализа систем – построение диаграммы Исикавы [4].

Диаграмма Исикавы представляет собой один из простых инструментов управления качеством. При помощи этого метода можно найти узкие места в производственном процессе, определить их причины и следствия [5].

Предложенная профессором К. Исикавой схема определена показывает работу над улучшением качества производственных процессов, является элементом визуализации и организации знаний, который систематическим образом облегчает понимание и конечную диагностику сложившейся проблемы.

Диаграмма Исикавы используется как аналитический инструмент для просмотра действия возможных факторов и выделения наиболее важных причин, действие которых порождает конкретные следствия и поддается управлению. Работа с диаграммой Исикавы проводится в несколько этапов:

- выявление и сбор всех факторов и причин, которые влияют на исследуемый результат;
- группировка факторов по смысловым и причинно-следственным блокам;
- ранжирование этих факторов внутри каждого блока;
- анализ полученной картины;
- «освобождение» факторов, на которые мы не можем влиять;
- игнорирование малозначимых и непринципиальных факторов [5].

Отмечаются абсолютно все факторы, даже самые незначительные. Иногда именно малозначительный факт оказывается корневой причиной проблемы.

Построим диаграмму Исикавы (с. 13), анализируя причины брака книжно-журнальной продукции. Исследуемая проблема – брак изделий, скрепленных клеевым бесшвейным способом, – обозначается основной стрелкой. Факторы, которые усугубляют проблему, отражаются стрелками, покосившимися к основной. Затем каждый из факторов детализируется. На схеме это фиксируется в виде дополнительных ветвей.

Перед составлением диаграммы нужно правильно сформулировать вопрос. Сначала задаем вопрос по отношению к проблеме: «Почему возникла данная проблема?». Отвечая на этот вопрос, можно выявить причины первого порядка. Далее задаем вопрос «Почему?» по отношению к каждой из причин первого порядка и, таким образом, выявляем причины второго порядка и т. д.

В данной статье описаны возможные причины, вызывающие брак книг и журналов при изготовлении. Далее все причины были распределены, убраны не оказывающие большого влияния на процесс и оставлены наиболее важные факторы.

К причинам первого порядка были отнесены: 1) человеческий фактор; 2) оборудование; 3) материалы; 4) климатический фактор; 5) технологии и методы.

На них непосредственное влияние оказывают причины второго порядка: устаревшее оборудование, режимы работы оборудования, качество обслуживания оборудования, недостаточная квалификация рабочих, недостаточная мотивация рабочих, недостаточные сосредоточенность и внимание рабочих, нарушение режима температуры и влажности в цехе, недостаточная чистота и порядок в цехах, плохое освещение, устаревшие технологии и методы, нарушение технологических требований, низкое качество материалов, несвоевременное обеспечение материалами, плохое хранение материалов.

Все эти причины систематизированы по соответствующим местам в диаграмме Исикавы, которая приведена на рисунке. При этом нужно понимать, что на каждом производственном участке могут быть выделены другие причины, и их может быть гораздо больше.

**Заключение.** Диаграмма Исикавы, используемая в послепечатном производстве на операции клеевого скрепления изделий, обладает следующими преимуществами:

- позволяет графически отобразить взаимосвязь исследуемой проблемы и причин, влияющих на эту проблему. Благодаря визуализации процесса видна вся картина в целом;

– дает возможность провести глубокий анализ цепочки взаимосвязанных причин, воздействующих на проблему;

– удобна и проста для применения и понимания персоналом. Для работы с диаграммой Исикавы не требуется высокая квалификация сотрудников и нет необходимости проводить длительное обучение.

К недостаткам данного инструмента качества можно отнести:

– сложность правильного определения взаимосвязи исследуемой проблемы и причин в случае, если исследуемая проблема является комплексной;

– диаграмму можно значительно усложнить, что затруднит ее восприятие и возможность логического построения выводов. В основном все факторы, как внутренние, так и внешние, тесно связаны между собой, и все они влияют на качество продукции. Необходимо помнить, что на каждом

этапе производства степень влияния этих факторов неодинакова. Поэтому мастера, технологи, отдел контроля качества должны их ранжировать по величине влияния и отдавать предпочтение тем из них, которые в наибольшей степени влияют на качество продукции.

После анализа составленной схемы производится оценка значимости каждого фактора. Те факторы, на которые люди не могут повлиять, вычеркиваются. Затем выделяются главные причины, которые необходимо устранить в первую очередь. Определяя причины возникновения брака, следует предложить способы его устранения.

Таким образом, диаграмма Исикавы на предприятии в пределах отдельного участка позволяет структурировать критические причины производства, найти самые эффективные способы их поэтапного устранения и повысить качество полуфабрикатов и готовой продукции.

### Список литературы

1. Марченко И. В. Разработка полной классификации способа клеевого бесшвейного скрепления изданий // Труды БГТУ. 2019. Сер. 4, Принт- и медиатехнологии. № 2 (225). С. 20–25.
2. Марченко И. В. Контроль и совершенствование производства книг клеевым бесшвейным способом // Принттехнологии и медиакommunikации: материалы 84-й науч.-техн. конф. проф.-препод. состава, науч. сотр. и асп. (с междунар. участием), Минск, 3–14 фев. 2020 г. / отв. за издание И. В. Войтов; УО БГТУ. Минск: БГТУ, 2020. С. 52–55.
3. Брак в полиграфии – границы дозволенного [Электронный ресурс]. URL: <http://slovodelo.ru/poleznye-materialy/brak-v-poligrafii/index.php> (дата обращения: 12.06.2020).
4. Как построить диаграмму [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kakprosto.ru/kak-854447-cto-takoe-diagramma-isikavy#ixzz5Ssd7seZT/> (дата обращения: 12.06.2020).
5. Диаграмма Исикавы на примере предприятия [Электронный ресурс]. URL: <http://fb.ru/article/350532/diagramma-isikavy-na-primere-predpriyatiya/> (дата обращения: 12.06.2020).

### References

1. Marchenko I. V. Development of a complete classification of the method of glue seamless bonding of publications. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2019, issue 4: Print- and Mediatechnologies, no. 2 (225), pp. 20–25 (In Russian).
2. Marchenko I. V. Control and improvement of the production of books by glue seamless method. *Printtehnologii i mediakommunikatsii: materialy 84-y nauchno-tekhnicheskoy konferentsii professorsko-prepodavatelskogo sostava, nauchnykh sotrudnikov i aspirantov (s mezhduнародnym uchastiyem)* [Print technology and media communication: materials of the 84th scientific and technical conferences of professors, researchers and postgraduate students (with international participation)]. Minsk, BSTU Publ., 2020, pp. 52–55 (In Russian).
3. *Brak v poligrafii – granitsy dozvolennogo* [Braque in graphic arts – the boundaries of the permitted]. Available at: <http://slovodelo.ru/poleznye-materialy/brak-v-polygrafii/index.php> (accessed 12.06.2020).
4. *Kak postroit' diagrammu* [How to build a chart]. Available at: <https://www.kakprosto.ru/kak-854447-cto-takoe-diagramma-isikavy#ixzz5Ssd7seZT/> (accessed 12.06.2020).
5. *Diagramma Isikavy na primere predpriyatiya* [The Ishikawa diagram of the enterprise example]. Available at: <http://fb.ru/article/350532/diagramma-isikavy-na-primere-predpriyatiya/> (accessed 12.06.2020).

### Информация об авторе

**Марченко Ирина Валентиновна** – магистр технических наук, старший преподаватель кафедры полиграфических производств. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: [Marchenko\\_i\\_v@belstu.by](mailto:Marchenko_i_v@belstu.by)

### Information about the author

**Marchenko Irina Valentinovna** – Master of Engineering, Senior Lecturer, the Department of Printing Production. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: [Marchenko\\_i\\_v@belstu.by](mailto:Marchenko_i_v@belstu.by)

Поступила 15.08.2020