



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Чеботарева И.Б., доцент, кафедра МСТ ХНУРЭ
Табакова И.С., к.т.н., ассистент, кафедра МСТ ХНУРЭ
Антипенко К.Д., студент, кафедра МСТ ХНУРЭ

Для повышения конкурентоспособности продукции предприятий внедряют системы качества с последующей их сертификацией на соответствие стандартам ISO серии 9000. Для которых важным является положение о том, что вся работа, выполняемая организацией, рассматривается как совокупность взаимосвязанных процессов. Соответственно общее руководство качеством достигается через управление процессами, основными этапами которого являются планирование, измерение, отслеживание процесса посредством сравнения измеренных значений с эталонными [1]. При этом невозможно обойтись без статистических методов. Огромная роль статистических методов в управлении качеством продукции продиктована тем, что статистический контроль является научно обоснованной базой получения и обработки информации о качестве продукции, состоянии технологических процессов.

Многие из современных методов математической статистики довольно сложны для восприятия. По результатам практического использования из всего множества были отобраны семь методов, которые наиболее часто применяются в процессах контроля качества и которые можно эффективно использовать без специальной подготовки. Исследования проводились на полиграфических предприятиях, которые используют офсетный, флексографский и глубокий способы печати: ЧП «Юнисофт» (изготовление книжно-журнальной продукции офсетным способом), ООО «Яскравий друк» (офсетная печать акцидентной и рекламной продукции), ООО «Тубный завод» (флексопечать тубной упаковки), ООО «Хаск Флекс» (печать упаковки флексографским и глубоким способом).

К семи основным методам или инструментам контроля качества относятся следующие статистические методы:

- 1) контрольные листки;
- 2) гистограммы;
- 3) диаграммы разброса;
- 4) диаграммы Парето;
- 5) расслаивание (стратификация);
- 6) причинно-следственные диаграммы;
- 7) контрольные карты (Шухарта).

Целью данной работы является анализ наиболее используемых на предприятиях статистических методов для оценки и контроля качества полиграфической продукции и рекомендации по сферам их применения.

Данные инструменты контроля качества (рис. 1) можно рассматривать и как отдельные методы, и как систему методов, обеспечивающую комплексный контроль показателей качества.

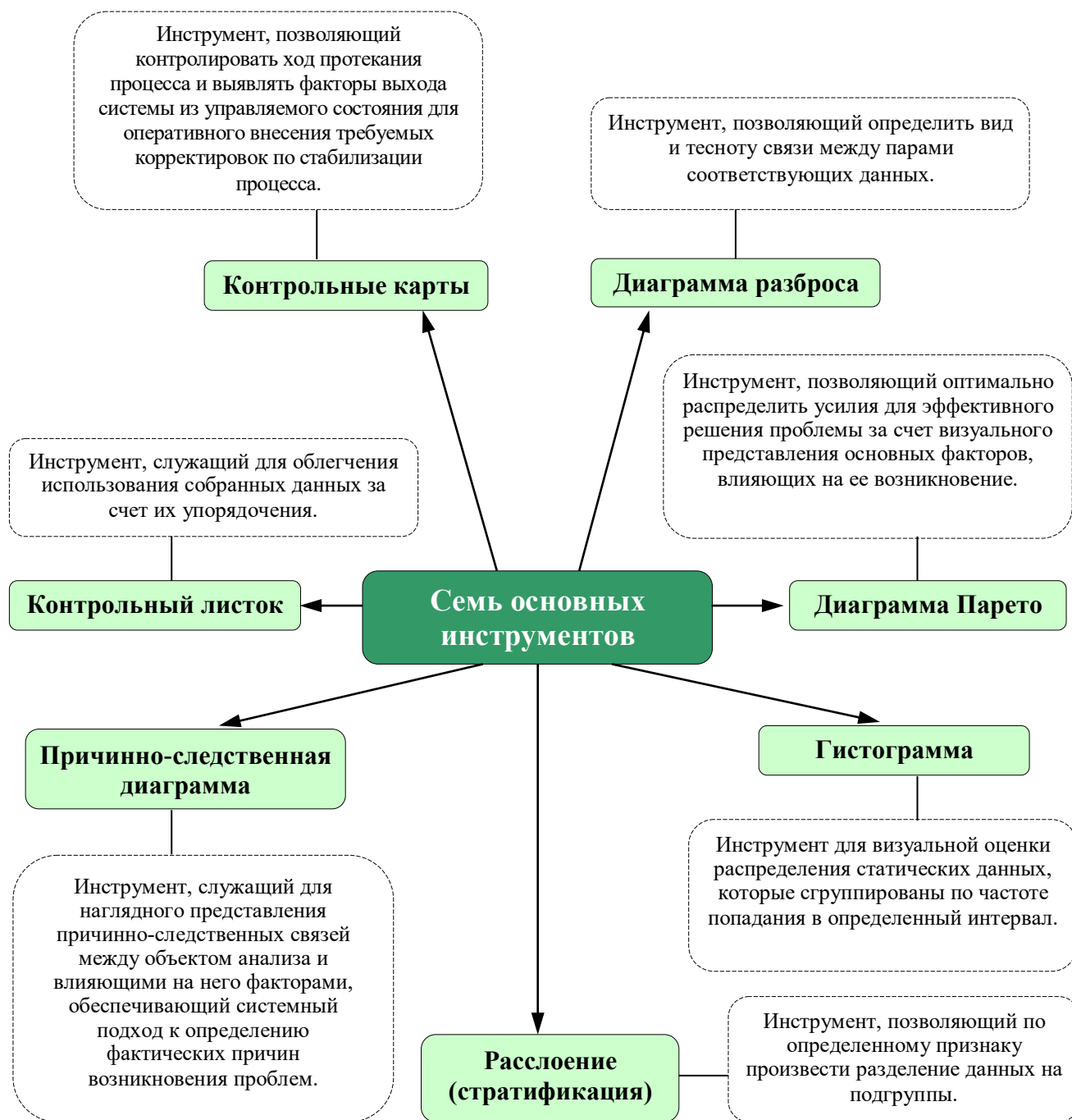


Рисунок 1 – Основные инструменты контроля качества

Применение каждого из методов контроля качества должно начинаться со сбора необходимых данных. В процессе сбора информации следует позаботиться об упорядочении получаемых результатов, чтобы облегчить их последующую обработку. Результаты наблюдений удобнее всего заносить в контрольные листки. Контрольный листок – таблица-протокол первичной регистрации данных о контролируемом объекте. Он должен иметь простую форму для удобства использования. На каждом из исследуемых предприятий нет фиксированной формы контрольного листа. Тем не менее, статистическая информация (в частности, о браке и текущем контроле) собирается ежедневно и



хранится в архиве. Поэтому возможно ее использовать в дальнейшем для построения различных диаграмм и анализа технологического процесса. Для автоматизированной обработки статистической информации используются, как правило, возможности табличного процессора Excel.

Для наглядного представления тенденции изменения наблюдаемых значений применяют графическое изображение статистического материала. Термин «гистограмма» был введен знаменитым статистиком Пирсоном для обозначения «общей формы графического представления» [2]. Гистограмма – это инструмент, позволяющий зрительно оценить распределение статистических данных, сгруппированных по частоте попадания данных в определенный заранее заданный интервал. Гистограмма представляет собой столбиковую диаграмму, служащую для графического представления имеющейся количественной информации, собранной за длительный период времени, для оценки проблемы и нахождения способов ее решения. Гистограмма применяется главным образом для анализа значений измеряемых параметров. Так, например, гистограммы используются на ООО «Тубный завод» для анализа дефектной продукции (рис.2.).

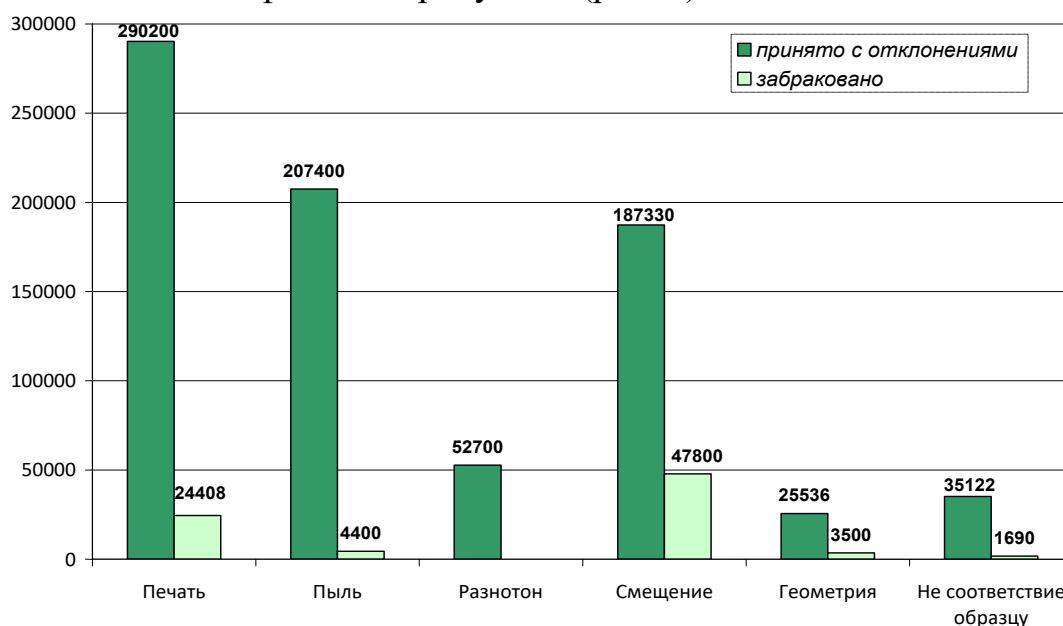


Рисунок 2 – Гистограмма выпуска продукции с отклонениями

Также важнейшим инструментом является диаграмма разброса, которая показывает взаимосвязь между двумя видами связанных данных и подтверждает их зависимость. Это могут быть характеристика качества и влияющий на неё фактор, две различных характеристики качества, два фактора, влияющих на одну характеристику качества и т.д. Диаграмма разброса – инструмент, позволяющий определить вид и тесноту связи между парами соответствующих переменных. Она также используется для выявления причинно-следственных связей показателей качества и влияющих факторов.

Проблемы качества оборачиваются потерями. Важно прояснить картину распределения потерь. Паретто указал, что в большинстве случаев



подавляющее число дефектов и связанных с ними потерь возникают из-за относительно небольшого числа причин. При этом он иллюстрировал свои выводы с помощью диаграммы, которая получила название диаграммы Парето. Это инструмент, позволяющий распределить усилия для разрешения возникающих проблем и выявить основные причины.

Различают два вида диаграмм Парето [1]:

1. Диаграмма Парето по результатам деятельности. Предназначена для выявления главной проблемы и отражает нежелательные результаты деятельности.

2. Диаграмма Парето по причинам. Отражает причины проблем, возникающих в ходе производства, и используется для выявления главной из них.

На практике этот метод анализа довольно хорошо прижился, т.к. его отличает простота и эффективность. Поэтому, начиная с версии Excel 2016, диаграмма Парето была добавлена в стандартный набор диаграмм Excel.

Пример использования диаграмм Парето для определения основных причин брака на предприятии ООО «Хаск Флекс» для флексопечати представлен на рисунке 3.

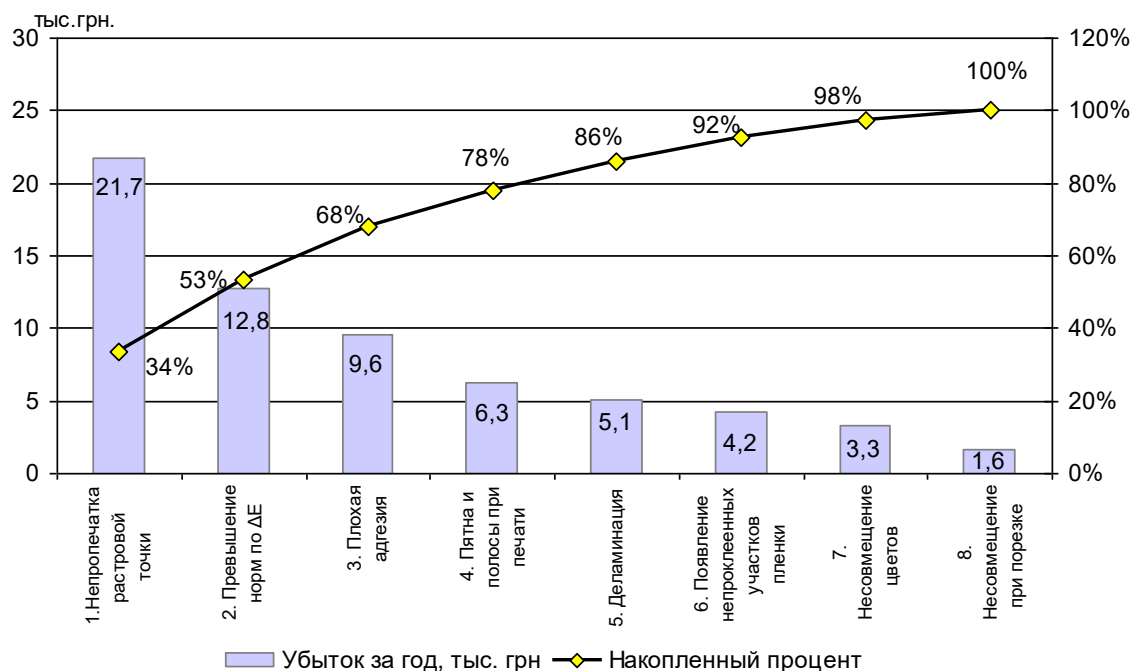


Рисунок 3 – Диаграмма Парето по видам брака

Анализ диаграмм Парето позволяет определить основные факторы, устранение или улучшение которых приведет к повышению качества. В данном случае, это непроечка растровых точек, превышение норм по разнице цвета, плохая адгезия.

Для уточнения причин возникновения данных факторов используется еще один статистический инструмент – диаграммы Исикавы.

При управлении качеством нельзя просто поставить задачу и требовать ее выполнения. Необходимо понять смысл и рычаги управления процессом, создать в рамках этого процесса способы выпуска продукции более высокого качества. Для облегчения и систематизации этого процесса была разработана



специальная причинно-следственная диаграмма. В 1953 г. профессор Токийского Университета Каору Исикава, обсуждая проблему качества на одном заводе, суммировал мнение инженеров в форме диаграммы причин и результатов [4]. Когда диаграмму начали применять на практике, она оказалась весьма полезной и скоро стала широко использоваться во многих компаниях Японии, получив название диаграммы Исикавы. Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы, «рыбий скелет», «дерево») – инструмент, позволяющий выявить наиболее существенные факторы (причины), влияющие на конечный результат (следствие). Важно также, чтобы полученный результат – показатели качества – выражался конкретными данными. Используя эти данные, с помощью статистических методов осуществляют контроль процесса, т.е. проверяют систему причинных факторов. Диаграмму причин и результатов называют диаграммой «рыбий скелет» или «деревом». Вид диаграммы для рассмотренного выше примера приведен на рисунке 4.

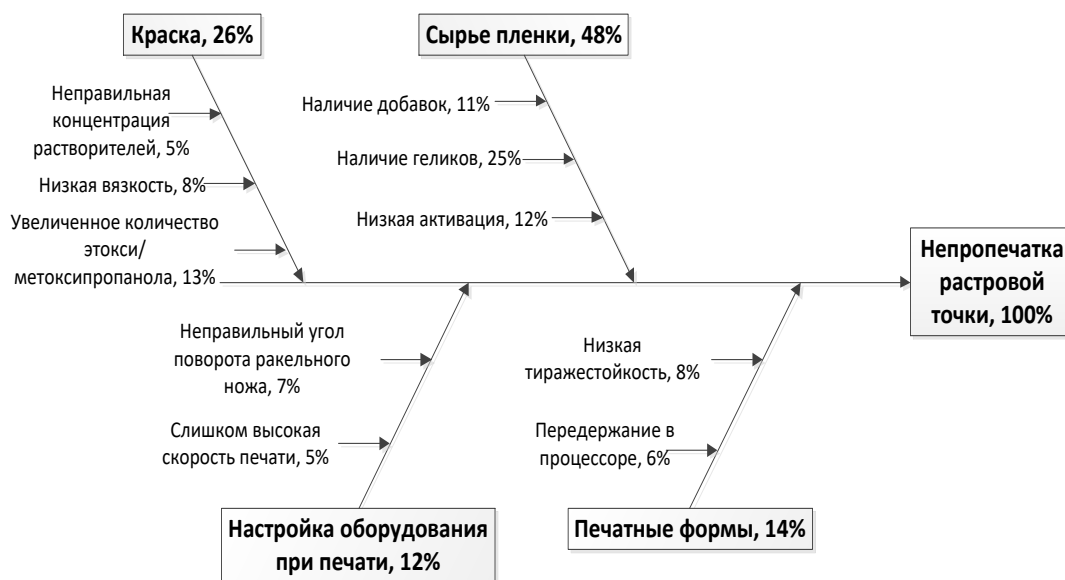


Рисунок 4 – Диаграмма Исикавы для анализа нечеткости растровой точки.

Стратификация – это процесс сортировки данных согласно некоторым критериям или переменным: результаты стратификации часто изображают в виде диаграмм и графиков. Можно классифицировать массив данных в различные группы (или категории) с общими характеристиками, называемыми переменными стратификации. Важно установить, какие переменные будут использоваться для сортировки. Стратификация является методической основой для других инструментов, таких как анализ Парето или диаграммы рассеивания. Такое сочетание инструментов делает их более мощными.

Следующий инструмент – контрольные карты (карты Шухарта), позволяющий отслеживать ход протекания процесса и воздействовать на него, предупреждая его отклонения от предъявляемых к процессу требований [1]. Принципы построения контрольных карт охватывают круг понятий связанных со стабилизацией производственного процесса, его производительностью и оценкой качества. Пример контрольной карты процесса печати на ООО



«Яскравий друк» с использованием гибридного растривания представлен на рисунке 5. Она позволяет сделать выводы, что процесс точный и стабильный, но требует более тщательной приладки.

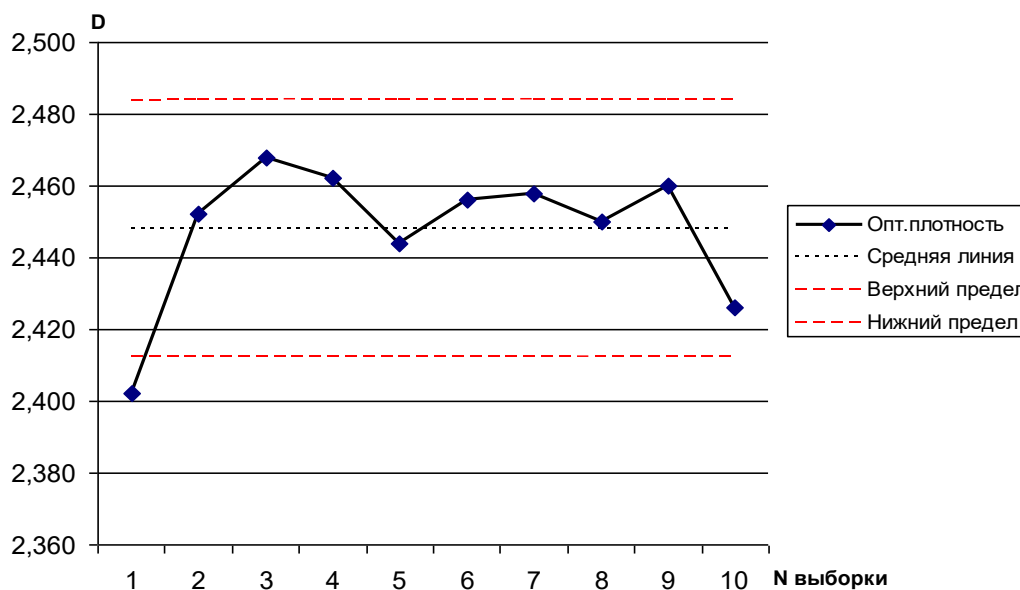


Рисунок 5 – Контрольная карта процесса печати

Контрольные карты и листки позволяют осуществлять непосредственно контроль процессов, по заданным параметрам в режиме реального времени.

Для решения проблем оценки и контроля качества рекомендуется применять разные методы, и использование Диаграммы Паретто в сочетании с диаграммой Исикавы особенно полезно. Диаграммы и гистограммы позволяют визуализировать проблемы и подходы к их решению. Контрольные карты являются хорошим инструментом для проверки стабильности и точности технологических процессов. Причем их можно использовать в реальном масштабе времени непосредственно во время печати.

Контроль качества выпускаемой продукции становится все более актуальным в условиях обостряющейся неценовой конкуренции. В настоящее время сплошной контроль качества доказал свою неэффективность в силу своей дороговизны и большой численности контрольного аппарата. Поэтому все больше предприятий используют в своей деятельности выборочный контроль качества, основанный на статистических методах, применение которых помогает решить большинство проблем, возникающих на производстве.

Список литературы

1. Основи метрології, стандартизації та управління якістю [Текст]: навч. посіб. / В.П. Ткаченко, Л.І. Цимбал. – Харків: ХНУРЕ, 2005. – 190 с.
2. Yannis Ioannidis, The History of Histograms, 2003. – 12 с. URL-<http://www.vldb.org/conf/2003/papers/S02P01.pdf>.
3. Гордеев А.С. Статистичний контроль якості друкарської продукції [Текст]: навч. посібник – Харків: УПА, 2011. – 134 с.
4. Ишикава, К. Японские методы управления качеством [Текст] / К. Ишикава ; пер. с англ. – М. : Экономика, 1998. – 199 с.
5. Азаренкова, Г., & Ляшенко, В. (2009). Відношення переваг у порівняльній оцінці діяльності банків. Банківська справа, 5, 65-72.