

# ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ДЕФЕКТОВ АЗОТИРОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ

Назин Е.В., Черноусова А.М.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Продукция любого производства должна соответствовать заданному качеству. Однако встречающиеся в процессе производства отклонения приводят к возникновению дефектов.

Для устранения данной проблемы применяют различные методы по управлению качеством продукции. В том числе, при исследовании современных автоматизированных систем управления часто применяются методы статистического анализа, которые базируются на сборе статистических данных, полученных в результате опыта или наблюдения. Обработка собранных данных с помощью этих методов позволяет не только представить информацию в доступном виде, но и использовать полученные результаты для оптимизации процесса.

В учебном плане подготовки бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств предусмотрена дисциплина «Управление качеством», в рамках которой обучающиеся приобретают навыки применения методов статистической оценки и анализа качества.

Объектом статистического анализа в данной работе выбраны дефекты азотированной продукции. Как и любой другой процесс, проведение азотирования зачастую сопровождается возникновением дефектов продукции, основные из которых описаны в работе [1]. Разнообразие дефектов часто приводит к проблемам поиска причин их возникновения и методов их устранения.

Сбор статистических данных проведен на одном из промышленных предприятий города Оренбурга за период одного месяца. Обработка собранной информации позволила представить данные о возникающих отклонениях по типам дефектов в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Данные по типам дефектов азотированной продукции

Типы дефектов	Количество о деталей с дефектами, дет.	Накопленная сумма дефектных деталей, дет.	Доля дефекта в общем количестве, %	Накопленный процент, %
Отклонение размеров	11	11	45,83	45,83
Пониженная твердость	8	19	33,3	79,13
Сниженная глубина слоя	3	22	12,5	91,63
Изменение формы	1	23	4,16	95,79
Шелушение	1	24	4,16	100

поверхности				
Трещины поверхности	0	24	0	100

Диаграмма Парето является графическим отображением правила Парето, согласно которому около 20 % причин приводят к возникновению 80 % проблем, другими словами, значительное число несоответствий и проблем возникает при действии небольшого числа причин. Целью построения диаграммы и является выявление этих причин для распределения усилий по их устранению.

На рисунке 1 представлена диаграмма Парето дефектов азотированной продукции, построенная на основе представленных в таблице 1 статистических данных.

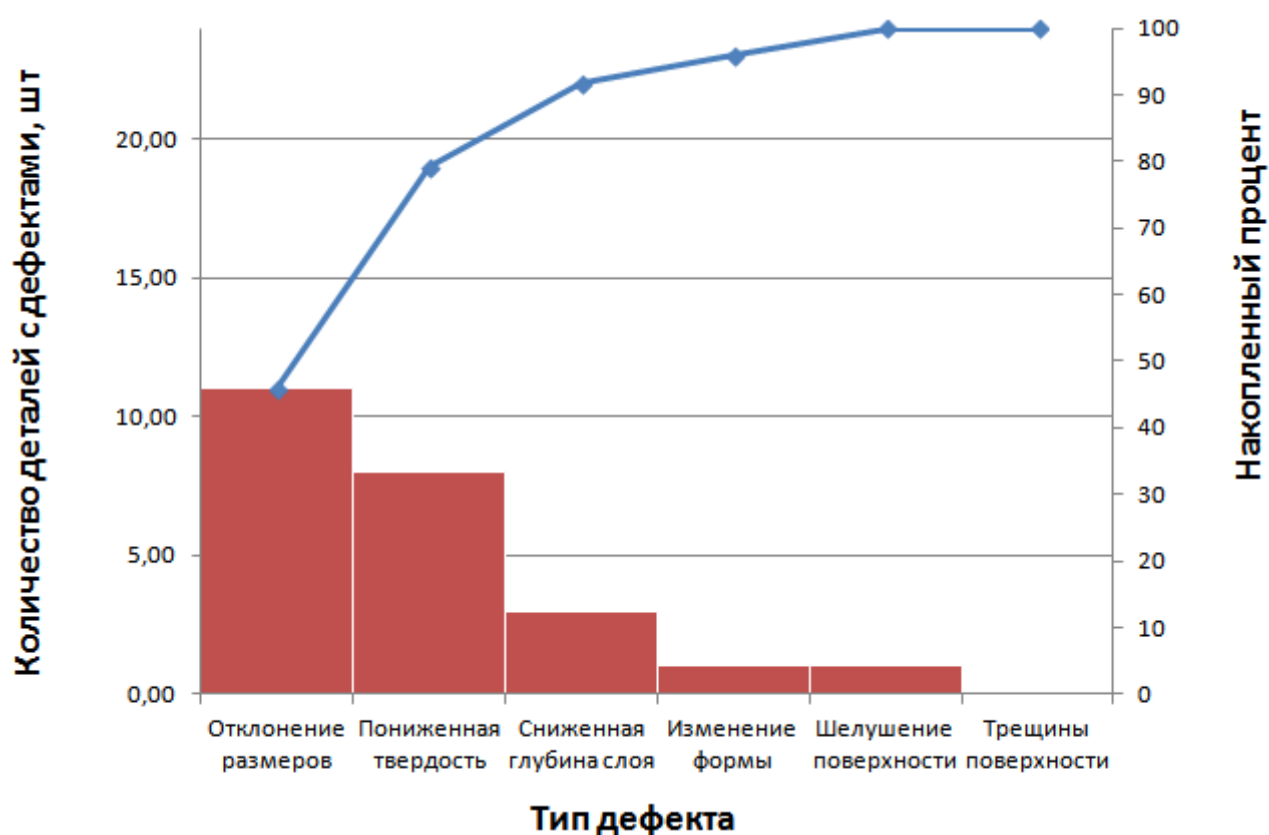


Рисунок 1 – Диаграмма Парето дефектов азотированной продукции

Как видим, наиболее значимым дефектом азотированной продукции является изменение размеров детали после химико-термической обработки. В результате исследования данного дефекта, выяснено, что основной причиной его возникновения является нарушение режимов обработки (отклонения от температуры, степени диссоциации аммиака, времени выдержки).

Другой метод анализа данных по дефектам продукции – построение контрольных карт Шухарта. Карта, представляющая собой линейчатый график, позволяет показать динамику изменений отдельных показателей и за счёт этого контролировать технологический процесс. В таблице 2 представлены данные

для построения контрольной карты по качественному признаку – дефектам азотированной продукции.

Таблица 2 – Результат регистрации данных по числу дефектов азотированной продукции

День	Объем выборки проверенных деталей, дет.	Число дефектных единиц, дет.
1	8	1
2	5	0
3	3	0
4	10	2
5	11	0
6	5	1
7	5	2
8	6	6
9	7	0
...		
20	4	0

На рисунке 2 представлена контрольная карта дефектных единиц продукции. Для построения этой карты необходимы данные определения средней линии, а также контрольных границ – нижней и верхней. Средняя линия представляет собой среднее количество возникающих в день дефектов за рассматриваемый период времени. Контрольные границы используют для определения пределов ожидания возникновения дефектов, и они находятся по формуле [2]:

$$C_{гр} = C_{ср} \pm 3 \cdot \sqrt{C_{ср}} .$$

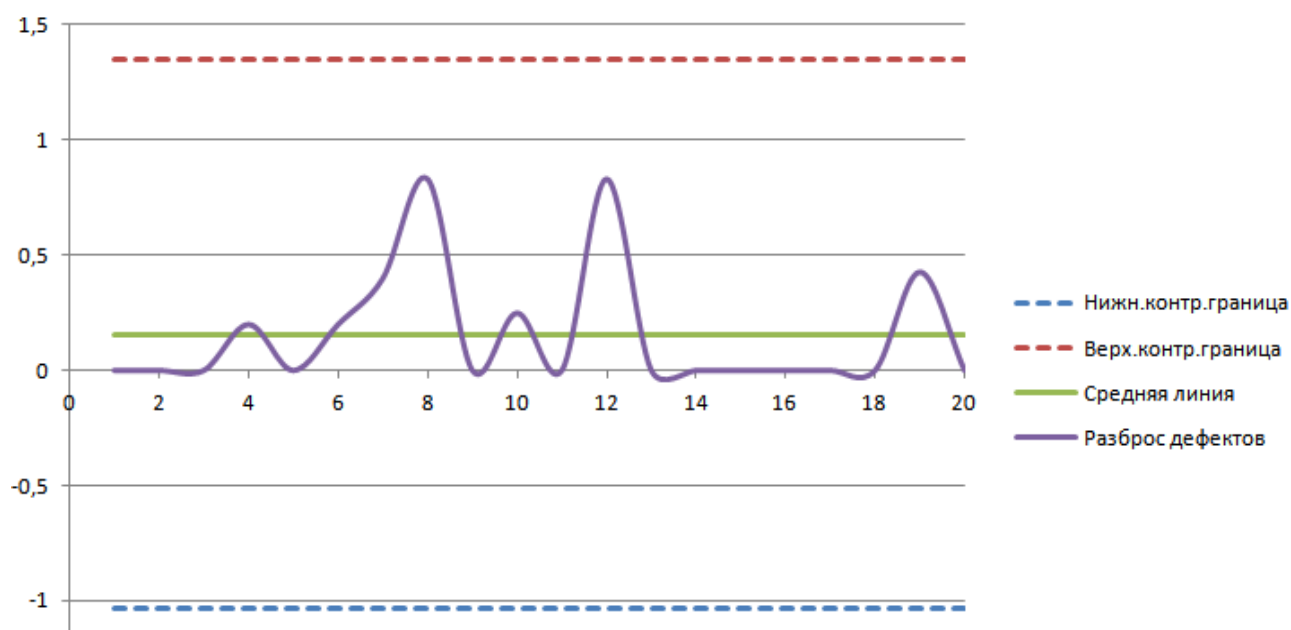


Рисунок 2 – Контрольная карта дефектов азотированной продукции

По построенной карте можно определить время изменения процесса и возникновения дефектов, проанализировать причины данного явления и предпринять действия по его устранению.

Таким образом, применение статистических методов анализа данных при исследовании дефектов продукции позволяет ускорить поиск причин возникновения и выявить действия по их устранению.

#### Список литературы

1 Назин, Е.В. К вопросу о качестве азотированной продукции / Е.В. Назин, А.М. Черноусова // Новые задачи технических наук и пути их решения : сб. статей Междунар. науч.-практ. конф., 10 декабря 2015 г., Челябинск. / в 2. ч. Ч. 2. – Уфа : АЭТЕРНА, 2015. – С. 6-8.

2 Шумилина, Н.А. Применение статистических методов в системе управления качеством : методические указания / Н.А. Шумилина, В.В. Тугов, Т.В. Гаибова. – Оренбург: ОГУ, 2009. – 78 с.