**Практическое задание по дисциплине «Метрология, стандартизация и управление качеством».**

**Построение диаграммы Парето**

Необходимо исследовать количество дефектов, возникающих при изготовлении автомобильных дверей в течение одного дня, по причинам их возникновения.

Факторы, приводящие к возникновению дефектов:

* царапины;
* трещины в зоне А;
* трещины в зоне В;
* не выдержан размер Б;
* отслоение покрытия;
* некачественная сварка;
* некачественная окраска;
* прочие дефекты.

С помощью контрольного листка для регистрации данных были собраны статистические данные, представленные в таблице 1 (*выбрать вариант по номеру в алфавитном списке группы*).

Таблица 1

Данные для построения диаграммы Парето

|  |  |
| --- | --- |
| Вид дефекта | Число дефектов |
| Вариант |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** |
| Царапины | 10 | 15 | 14 | 24 | 14 | 15 | 18 | 15 | 13 | 19 | 23 | 17 | 22 | 16 | 15 | 21 | 5 | 20 | 5 | 8 | 9 | 7 | 8 | 1 | 13 |
| трещины в зоне А | 3 | 8 | 3 | 8 | 4 | 5 | 7 | 4 | 1 | 9 | 10 | 6 | 11 | 8 | 5 | 4 | 23 | 7 | 25 | 23 | 20 | 19 | 17 | 16 | 25 |
| трещины в зоне В | 8 | 10 | 8 | 13 | 9 | 10 | 12 | 23 | 7 | 3 | 2 | 4 | 7 | 5 | 6 | 10 | 12 | 10 | 7 | 20 | 8 | 3 | 20 | 7 | 7 |
| не выдержан размер Б | 15 | 20 | 18 | 18 | 19 | 20 | 22 | 28 | 16 | 13 | 11 | 12 | 13 | 12 | 14 | 17 | 4 | 16 | 21 | 12 | 31 | 9 | 24 | 13 | 15 |
| отслоение покрытия | 16 | 15 | 16 | 21 | 19 | 16 | 20 | 16 | 15 | 11 | 13 | 15 | 10 | 11 | 12 | 13 | 10 | 20 | 13 | 10 | 2 | 1 | 11 | 11 | 18 |
| некачественная сварка | 6 | 5 | 6 | 11 | 9 | 3 | 10 | 11 | 5 | 1 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 6 | 13 | 18 | 16 | 35 | 25 | 11 | 13 | 22 | 30 |
| некачественная окраска | 20 | 23 | 23 | 20 | 24 | 25 | 20 | 18 | 22 | 18 | 4 | 2 | 22 | 20 | 17 | 23 | 2 | 22 | 14 | 10 | 5 | 18 | 21 | 4 | 2 |
| прочие дефекты | 11 | 12 | 12 | 17 | 14 | 17 | 16 | 7 | 11 | 7 | 12 | 11 | 6 | 10 | 13 | 11 | 11 | 12 | 9 | 7 | 15 | 13 | 18 | 15 | 10 |
|  | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** |
| Царапины | 10 | 13 | 14 | 25 | 12 |
| трещины в зоне А | 3 | 8 | 4 | 8 | 7 |
| трещины в зоне В | 15 | 10 | 7 | 13 | 3 |
| не выдержан размер Б | 8 | 11 | 14 | 20 | 19 |
| отслоение покрытия | 16 | 15 | 16 | 17 | 15 |
| некачественная сварка | 22 | 20 | 25 | 11 | 9 |
| некачественная окраска | 7 | 23 | 6 | 18 | 24 |
| прочие дефекты | 12 | 9 | 12 | 11 | 14 |

**Алгоритм решения задачи**

**Шаг 1**. Запустить программу Microsoft Office Excel.

**Шаг 2**. Для построения диаграммы Парето по данным таблицы 1 создайте таблицу в два столбца данных: *«Вид дефекта»* и *«Число дефектов»* (см. рис. 1). Второй столбец заполняется по вариантам.



Рисунок

**Шаг 3**. Выделите эти столбцы, за исключением строки «*Прочие*», и отсортируйте данные по убыванию. Для этого воспользуйтесь инструментом «***Сортировка***», расположенной в разделе *Редактрирование* на вкладе *Главная*: «***Сортировка и фильтр → Настраиваемая сортировка → Сортировать****:* ***по «Число дефектов» →По убыванию → Ок***» (см. рис. 2, 3).

**

Рисунок . Выбор инструмента сортировки данных



Рисунок . Диалоговое окно инструмента "Сортировка"

**Шаг 4.** Вычислите значение общего количества дефектов. Выделите значения в столбце ***«количество рекламаций»*** и на панели инструментов кликните мышкой по инструменту ***«Сумма»*** раздела *Редактирование*.

**Шаг 5.** Вычислите долю каждой причины в общей сумме в процентах. Порядок вычисления:

– в соседней ячейке поставьте знак «*=*»;

– курсором мышки выделите ячейку с числом дефектов по первой при-чине;

– с клавиатуры поставьте знак деления «*/*»;

– курсором мышки выделите значение суммы и нажмите клавишу *F4*

на клавиатуре;

– с клавиатуры наберите знак умножения «*\**» и *100*. Должно полу-

читься следующее выражение (буквенные обозначения могут не совпадать

с указанными обозначениями на рис. 4);



Рисунок

– нажмите на клавиатуре клавишу ***«Enter»;***

– подведите курсор к правому нижнему углу ячейки и скопируйте полученное значение до фактора ***«Прочее» включительно****.* Таким образом сформирован столбец процентных долей дефектов.

**Шаг 6.** В следующем столбце вычислите накопленные значения:

– в ячейку поставьте знак **«*=*»**;

– курсором кликните по значению процента первой причины, а затем на клавиатуре нажмите клавишу ***«Enter»*** (см. рис. 5);



Рисунок

– в последующей ячейке поставьте знак **«*=*»**;

– курсором выделите ***первое*** значение в столбце ***«накопленные зна-чения»*,** поставьте знак **«*+*»** и курсором выделите ***второе*** значение в столбце ***«%»***, на клавиатуре нажмите клавишу ***«Enter»*** (см. рис. 6);



Рисунок

– подведите курсор к правому нижнему углу ячейки и скопируйте полученное значение до фактора ***«Прочее» включительно;***

- уменьшите количество знаков после запятой в числах, находящихся столбцах «%» и «***накопленные значения***», выбрав формат «Числовой» в разделе *Число.* Итоговая таблица будет иметь следующий вид (рис. 7).



Рисунок

**Шаг 7**. Построение диаграммы:

**–** курсором выделите все ячейки, кроме строчки ***«Итого»***;

- перейдите на вкладку «***Вставка***» и , нажав на кнопку «***Гистограмма***» раздела *Диаграммы*, выберите тип диаграммы «***Гистограмма с группировкой***» (см. рис. 8);



Рисунок 8

– нажмите курсором на область диаграммы, и потом на кнопку ***«Выбрать данные»*** из раздела *Данные*;

– в поле ***«Элементы легенды (ряда)»*** выделите строку ***«%»*** и нажмите кнопку ***«Удалить»***. После этого диаграмма будет иметь следующий вид (рис. 9);



Рисунок

- курсором выделите ряд «*Накопленный процент*» и воспользуйтесь инструментом **«*Изменить тип диаграммы*»** из раздела *Тип* на вкладке ***«Конструктор»***. В появившемся диалоговом окне (см. рис. 10) нажмите на тип диаграммы **«*График с маркерами*».**



Рисунок

- итоговая диаграмма должна иметь следующий вид (рис. 11).



Рисунок 11

По итогам выполненных действий заполните отчет о практической работе по форме приложения А.

Приложение А.
Форма отчета по практической работе

Балтийский Государственный Технический Университет
 «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

**Практическая работа по дисциплине «Метрология, стандартизация и управление качеством» на тему
Построение диаграммы Парето**

**Вариант №**

*Выполнил:*
Группа

*Принял:*Ефремов Н.Ю.

Дата: «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_201\_ г.

Санкт-Петербург, 201\_ г.

1. Исходные данные

При контроле изготовленных автомобильных дверей обнаружены дефекты, обусловленные следующими причинами:

* царапины – 21;
* некачественная окраска – 19;
* отслоение покрытия – 15;
* не выдержан размер Б – 13;
* трещины в зоне В – 7;
* некачественная сварка – 5;
* трещины в зоне А – 4;
* прочие дефекты – 11.
1. Таблица для построения диаграммы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид дефекта** | **Число дефектов** | **%** | **накопленный процент** |
| Царапины | 21 | 22,11 | 22,11 |
| некачественная окраска | 19 | 20,00 | 42,11 |
| отслоение покрытия | 15 | 15,79 | 57,89 |
| не выдержан размер Б | 13 | 13,68 | 71,58 |
| трещины в зоне В | 7 | 7,37 | 78,95 |
| некачественная сварка | 5 | 5,26 | 84,21 |
| трещины в зоне А | 4 | 4,21 | 88,42 |
| прочие дефекты | 11 | 11,58 | 100,00 |
| Итого | 95 |  |  |

1. Итоговая диаграмма



Рисунок

1. Наиболее значимые причины возникновения дефектов (≈72%):
* Царапины;
* Некачественная окраска;
* Отслоение покрытия;
* Не выдержан размер Б.