

ДИАГРАМИ НА ПАРЕТО

Диаграми на Парето

При производството на дадено изделие се оказва, че отклоненията в качеството му обикновено се дължат на голям брой причини. Но въпреки многообразието им те се разделят на две основни групи. Едната се състои от малко на брой, но съществено влияещи причини. Другата група включва всички останали, оказващи несъществено въздействие върху характеристиката на качеството. Диаграмите на Парето позволяват експериментално да се отделят “няколкото съществени” причини от “многого незначителни”. Възможно е също да се определи количествено значимостта на всяка от причините.

Целта при построяване на диаграма на Парето е да се открият съществените причини и значимостта на тяхното влияние върху качеството. Ако тази цел се осъществи, диаграмата открива възможност за значително намаляване на загубите от некачествена продукция.

1. Последователност за построяване на диаграмата на Парето

1. Определяне на вида на проблема и начина на събиране на данните. Картите на Парето се използват за построяване на всякакъв вид подобрения, но всичките те е възможно да се класифицират в следните основни групи:

а) *За явления* – към нея се отнасят диаграми, целящи откриването на проблема в направления като:

- качество (дефект, оплаквания, рекламирани изделия, поправка на изделия);
- стойност (размер на цената, разходи);
- доставки (недостиг на суровина, забавяне на доставянето, грешки в плащането);
- безопасност (злополуки, излизане от строя) и др.

б) *За причини* – обхваща диаграми, изследващи производствения процес в следните направления:

- работник (опит, възраст, смяна);
- машина (вид, инструменти, екиперовка);
- суровини и материали (производители, партида, вид);
- метод на работа (условия, последователност) и др.

След определяне целта на изследването се изяснява какви данни ще се събират, как ще се класифицират (напр. според вида на дефекта, метода, машините, работниците и др.), начина на събиране на данните и периоди от време (ден, седмица, месец и т.н.). В тази връзка трябва да се вземат мерки,

осигуряващи всички свързани помежду си диаграми да са за еднакъв период от време.

2. Съставяне и попълване на формуляра за събиране на данни. Позициите на дефектност предварително са изброени като последната носи названието “други”. Остава се необходимото място за сумите по отделните позиции, които се пресмятат след попълване на листа.

3. Съставяне на таблицата за построяване на диаграмите на Парето. Тя съдържа позициите, съответните им суми, натрупаните суми, процента на всяка една от сумите от общия брой дефекти и натрупаните проценти. При попълване на позициите те се пренареждат така, че съответните им суми да са в низходящ ред. При това обаче, позицията “други” винаги се нанася накрая, независимо от съответната и сума. Това е така, защото тя отразява влиянието на група причини, за всяка от които се предполага, че има по-слабо влияние от която и да е от позициите, стоящи над “други”.

4. Построяване на осите на диаграмата. Хоризонталната ос се разделя на толкова интервала, колкото са класификационните позиции. Лявата вертикална ос се разграфява от 0 до общата сума, а дясната от 0 до 100%.

5. Построяване на стълбчатата диаграма. Височината на стълбчетата се определя от големината на сумата или процента за съответната позиция, в зависимост от това, коя вертикална ос се използва.

6. Построяване на линията на натрупаната сума (крива на Парето). Строи се въз основа на натрупаната сума или натрупания процент и съответната вертикална ос.

7. Озаглавяване на диаграмата и записване на източника на данните, напр. вид изделие, време за снемане на данните, брой проверявани изделия, контролър, общ брой на дефектите и т.н.

Задача 1 Да се построи диаграма на Парето и линията на натрупания процент за данните от проверочния лист за позиции на дефекти. Анализирайте диаграмата за установяване на най-често срещаните дефекти при фотолитография на тънкослойни микропечатни платки, като се използват данните от контролния лист за причини за дефекти.

Въз основа на листа се съставя Таблица 2.1 (т. 3)

Табл. 2.1.

Вид на дефекта	Сума на дефектите	Натрупана сума	% от общия брой	Натрупан процент
Прекъсване	58			
Подецване	37			
Късо съединение	21			

Разсъвместяване	12			
Други	14			
Обща сума на дефектите	142			

Като се използва Табл.1.1 се построява (т.4 – 7) диаграмата на Парето.

2. Правила при съставянето и прилагането на диаграмата на Парето

1. Ако след построяването на картата се окаже, че позицията “други” се представя с висок процент, това означава, че класификационните позиции не са избрани по най-подходящия начин. В такъв случай се препоръчва да се разгледа друга възможност за класификация и да се построи нова диаграма.

2. Парето диаграмата е много по-полезна, ако по вертикалната ос могат да се добавят и съответните стойностни изражения. Оценяването на финансовата страна на въпроса е много съществено. Тъй като понякога е възможно голямата част от загубите да се обуславя не от дефекта с най-голям относителен дял, а от друг вид дефект с по-малък относителен дял. Пропускането на паричната скала по вертикалните оси е приемливо, само когато броят на случаите в различните позиции е пропорционален на финансовите средства.

3. За да се обхване изследвания проблем от всички страни, е желателно да се съставят Парето карти при различни класификации на данните. По този начин много по-сигурно се стига до основната цел – откриването на съществените причини. Това се нарича разслояване, или построяване на диаграми по отделни дефекти.

4. При прилагането на Парето диаграми, обикновено се построява карта за явлението. След това, особено ако трябва да се извършат подобрения, е желателно да се изготви и карта за причините.

5. При осъществяване на подобрения се препоръчва усилията да се насочат към позицията, представена с най-високото стъпало. Опитът е показал, че е по-лесно да се намали високото стълбче наполовина, отколкото да се снижи до нула ниско стълбче. Разбира се, ако има позиция макар и с малък относителен дял, но подлежаща лесно на третиране, желателно е и нейното стълбче да се снижи при решаване на проблема.

Задача 2. Да се анализират данните от проверочния лист за причините за дефектите, чрез различни Парето диаграми:

1. Определете кой вид дефекти е най-голям % .
2. Постройте общата Парето диаграма, като начертаете и линията на натрупания процент.
3. Постройте Парето диаграмите и ги сравнете за операторите А и В въз основа съответно на колони 1,6 и 1,7 от Таблица 2.2

4. Постройте Парето диаграми и ги сравнете за отделните машини 1, 2, 3, 4, въз основа на колони 1,2; 1,3; 1,4 и 1,5 от Таблица 2.2 Определете в каква насока трябва да се насочат изследванията.

5. Постройте Парето диаграмите и ги сравнете за отделните дни съответно чрез колони 1,9; 1,10; 1,11; 1,12; и 1,13 от Таблица 2.2 Анализирайте резултатите.

6. Дефинирайте проблемите, от решаването на които може чувствително да се намали общия брой дефекти в произвежданото изделие.

Забележка! За да има съпоставимост на резултатите е необходимо да се използва един и същ мащаб при построяването на диаграмите.

Удобно е резултатите от проверочния лист за причини за дефекти да се обобщят в показаната Таблица 2.2

Табл. 2.2 Сумиране на данните от проверочен лист за причините за дефекти

Оператор	А		В		А	В	общо	П	В	С	Ч	П
машина→ вид дефект↓	1	2	1	2	общо	общо						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
●												
■												
○												
▲												
#												
общо												

- – прекъсване ○ – разсъвместяване
- – подецване ▲ – окъсяване # – други

Въз основа на колони 1 и 8 от табл. 2, например може да се попълни табл. 2.1 за построяване на общата Парето диаграма.