

## ВЕСОВЫЕ РАСЧЕТЫ МЕХАНИЧЕСКИ ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ИЗДЕЛИЙ

1. В современных конструкциях все большее распространение получают тонкостенные частично и полностью механически обрабатываемые крупногабаритные изделия типа лонжеронных балок, полок лонжеронов, панелей, рам и т. д. У таких деталей применяются, как правило, несимметричные допуски и получающиеся при этом отклонения размеров соизмеримы с исходными номинальными. Это приводит к значительным отклонениям от веса, рассчитанного по номинальным размерам.

2. Подетальный расчет веса сводится к определению веса по номинальным размерам и поправки, учитывающей сдвиг центра группирования размеров по отношению к номиналу.

3. Расчет веса механически обрабатываемых плоскостных изделий производится по выражению:

$$G_m = G_n + \gamma \Sigma a_i \Phi_i \delta_{доп}, \quad (1)$$

где

$G_n$  — вес изделия, рассчитанный по номинальным размерам;

$a_i$  — коэффициент, характеризующий сдвиг центра группирования размеров по отношению к номиналу;

$\Phi_i$  — площадь элемента;

$\delta_{доп}$  — половина поля допуска на размеры;

$\gamma$  — удельный вес.

4. Расчет допусков на вес, определяемых отклонениями размеров отдельных элементов, производится по выражению

$$\Delta G_p = \gamma \sqrt{\Sigma K_i^2 \Phi_i^2 \delta_{доп}^2 \pm 2 \Sigma R_{pc} K_{ip} K_{ic} \Phi_{ip} \delta_{доп p} \Phi_{ic} \delta_{доп c}} \quad (2)$$



где  $K_i$  — коэффициент относительного рассеивания, характеризующий отличие формы распределения размеров от распределения величин веса;  $R_{pc}$  — коэффициент корреляции между элементами „ $P$ “ и „ $C$ “.

5. Проведенные исследования практических распределений размеров при фрезеровании плоскостей, фрезеровании тавров, фрезеровании по копиру, фрезеровании с частичным шлифованием показывают, что центр группирования таких распределений смещен преимущественно в сторону больших размеров от середины поля рассеивания и среднее значение случайной величины сдвига центра группирования  $\alpha_{iц. гр. ср.} = 0,25$  используется при расчетах веса многоэлементных изделий.

6. Технологический процесс фрезерования не всегда обеспечивает необходимую точность. В результате поле рассеивания размеров превышает поле допуска и сдвигается по отношению к нему в сторону больших размеров. Смещение это характеризуется коэффициентом  $\alpha_i$  ряда.

При соответствии назначенных допусков и выбранной технологии  $\alpha_i$  ряда = 0.

7. Асимметрия допусков определяется выражением

$$\alpha_{i доп} = \frac{0,5(\sigma_v - \sigma_n)}{\sigma_{доп}}, \quad (3)$$

где  $\sigma_v$  и  $\sigma_n$  — соответственно верхняя и нижняя части поля допуска.

8. Коэффициент относительной асимметрии является суммой коэффициентов:

$$\alpha_i = \alpha_{iц. гр.} + \alpha_{i ряда} + \alpha_{i доп.}$$

При:  $\alpha_{iц. гр.} = 0,25$ ;  $\alpha_{i ряда} = 0$ ;  $\alpha_{i доп}$  по формуле (3) вес механически обработанного изделия определится выражением:

$$G_m = G_n + 0,5 \gamma \Sigma (\sigma_v - \sigma_n) \Phi_i + 0,25 \gamma \Sigma \sigma_{доп} \Phi_i. \quad (4)$$

9. Для механически обрабатываемых плоскостных изделий, как изделий многоэлементных, следует пользоваться при расчетах допусков на вес средним значением коэффициента относительного рассеивания  $K_i = 1,25$ .

10. Между размерами симметричных элементов, имеющих одну общую базу и находящихся в идентичных условиях обработки, имеются корреляционные зависимости. Коэффициент корреляции  $R = 0,6$ .



Между размерами противоположных элементов, фрезеруемых набором фрез, также имеются корреляционные зависимости.

Коэффициент корреляции  $R \cong 1$ .

11. Анализ практических распределений размеров плоскостных механически обрабатываемых изделий показывает наличие необоснованных сдвигов центров группирования, приводящих к непредвиденному увеличению веса, достигающему до 7—12%. Весовой контроль, основанный по нормативам, определенным вышеуказанным образом, будет способствовать снижению веса.