

РАСЧЁТ ВЕСА И ДОПУСКОВ НА ВЕС ЛИТЫХ ИЗДЕЛИЙ С УЧЁТОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ

1. У литых изделий, вследствие распространенного применения асимметричных допусков и сдвига центра группирования размеров в стороны от номинала, действительный вес отличается от теоретического, определенного по номинальным размерам. Решающее влияние на отклонения веса оказывают колебания толщин элементов.

2. Расчёт веса литых изделий ведется по выражению:

$$G_{л} = G_{н} + \gamma \sum a_i \Phi_i b_{доп}. \quad (1)$$

$G_{н}$ — вес изделия, рассчитанный по номинальным размерам;

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

Φ_i — площадь элемента;

$b_{доп}$ — половина поля допуска на размеры;

γ — удельный вес.

Относительный сдвиг центра группирования размеров по отношению к номиналу характеризуется коэффициентами:

$$a_i = a_{i \text{ ц. гр.}} + a_{i \text{ ряда}} + a_{i \text{ доп}}, \quad (2)$$

выражающими:

$a_{i \text{ ц. гр.}}$ — сдвиг центра группирования по отношению к середине поля рассеивания;

$a_{i \text{ ряда}}$ — сдвиг середины поля рассеивания по отношению к середине поля допуска;

$a_{i \text{ доп}}$ — сдвиг середины поля допуска по отношению к номиналу.

4. Анализ многочисленных распределений размеров литых изделий показывает, что центр группирования размеров смещается по обе стороны середины поля рассеивания и является случайной величиной.

Среднее значение этой случайной величины $a_{i \text{ ц. гр. ср.}} = 0$ используется при расчётах веса.

5. Сдвиг середины поля рассеивания по отношению к середине поля допуска определяется:

а) точностью изготовления модельной оснастки;

б) расталкиванием форм.

Опыт заводов показывает возможность изготовления моделей с минусовыми отклонениями размеров, что обеспечивает

совпадение середины поля рассеивания с серединой поля допуска. Тогда

$$a_{i \text{ ряда}} = 0.$$

6. Асимметрия допусков определяется выражением:

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

7. При $a_{i \text{ ц гр.}} = 0$, $a_{i \text{ ряда}} = 0$ по формуле (3) вес литого изделия определяется выражением:

$$G_L = G_n + 0,5 \gamma \Sigma (\sigma_v - \sigma_n) \Phi_i$$

8. Допуски на вес следует определять с учетом наличия отклонений размеров отдельных элементов и особенностей их взаимовлияния.

9. Особенностью литых изделий является то, что поле рассеивания размеров, определяющее колебания веса, меньше поля допуска на величину допуска на модель. При этом допуск на вес литого изделия определяется выражением:

$$\Delta G_L = \gamma \sqrt{\Sigma K_i^2 (\sigma_{\text{доп}} - \sigma_{\text{мод}})^2 \Phi_i^2 \pm \pm \sqrt{2 \Sigma R_{ip} K_{ip} K_{ic} (\sigma_{\text{доп}} - \sigma_{\text{мод}})_p (\sigma_{\text{доп}} - \sigma_{\text{мод}})_c \Phi_{ip} \Phi_{ic}},$$

где K_i — коэффициент относительного рассеивания, характеризующий отличие распределений размеров от распределений величины веса; K_{pc} — коэффициент корреляции между размерами отдельных элементов „Р“ и „С“

10. Для расчётов применяется среднее значение коэффициента относительного рассеивания.

При формовке в землю $K_i = 1,24$.

При машинной формовке и литье в оболочковые формы $K_i = 1,1$.

11. Между взаимно прилегающими элементами корреляционной зависимости нет и коэффициент корреляции $R = 0$. Между противоположными элементами, формуемыми моделью, имеется прямая корреляционная зависимость и $R = 0,75$. Между противоположными элементами, формуемыми моделью и стержнем, имеется обратная корреляционная связь и $R = -0,65$.

12. Предложенные способы расчёта веса и весовых допусков на вес дают возможность производить увязку между допусками на размеры и допусками на вес, устранить имеющуюся трудоемкую дополнительную механическую обработку и перетяжеление литых изделий.