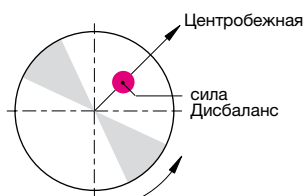


Влияние дисбаланса на шпиндель станка, инструментальную оснастку и инструмент

Дисбаланс

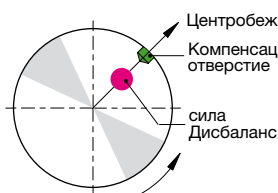
Дисбаланс вызывает на вращающемся шпинделе центробежную силу, которая мешает плавному вращению инструмента. Данный дисбаланс влияет на процесс работы и срок службы опоры шпинделя. Центробежная сила F растет в линейном отношении с дисбалансом U и в квадратном отношении с частотой по нижеприведенной формуле.

$$F = U \cdot \omega$$



Балансировка

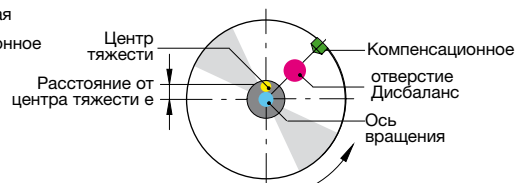
Для компенсации нежелательных центробежных сил должно быть восстановлено симметричное распределение массы для того, чтобы на опору шпинделя не оказывали воздействие центробежные силы. Для зажима инструмента обычно применяют компенсационные отверстия или плоскости. Вследствие этого сумма всех действующих на ось центробежных сил стремится к нулю (см. DIN ISO 1940).



Перенос центра тяжести

Вследствие дисбаланса вала его центр тяжести переносится из оси вращения на определенное расстояние в направлении дисбаланса. Это расстояние от центра тяжести называется также остаточная эксцентricность e или перенос центра тяжести. Чем больше масса балансируемого тела m , тем больше может быть допустимый остаточный дисбаланс U .

$$e = \frac{U}{m}$$



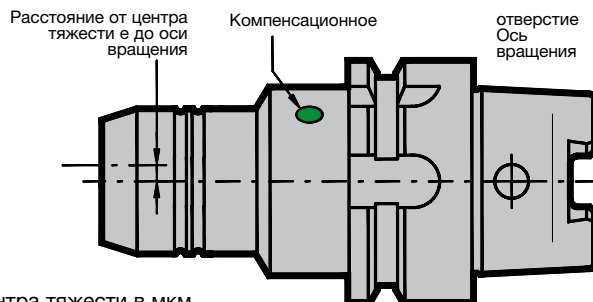
Расчет дисбаланса

Дисбалансом является величина, которая показывает, насколько несимметрично распределенная масса в радиальном направлении удалена от оси вращения.

Дисбаланс указывается в гмм. Размер расстояния e показывает, насколько центр тяжести детали удален от оси вращения. Дисбаланс складывается из:

$$U = m \cdot e$$

U = дисбаланс в гмм
 e = расстояние от центра тяжести в мкм
 m = масса в кг



Пределы балансировки

Согласно DIN 1940 качество балансировки обозначается G, а также в единицах гмм/кг или мкм и зависит от оборотов. При частоте оборотов 15.000 об/мин. и массе 1 кг G6,3 соответствует допустимому среднему смещению между осью вращения и осью центра тяжести шпинделя 4 мкм.

При удвоенных оборотах 30.000 об/мин это составило бы 2 мкм. Если инструментодержатель весит только половину, т.е. 0,5 кг, то допустимый допуск балансировки также делится пополам.

Целью балансировки является нахождение компромисса между технической реальностью и экономической целесообразностью. В связи с тем, что радиальная сменная точность

нового заводского зажима HSK может составлять уже от 2 до 3 мкм и на зажиме SK уже от 5 до 10 мкм, то это означает предел качества G2,5 или G6,3 при 10.000 об/мин.

Нижеприведенный график показывает ступени качества согласно DIN ISO 1940-1, т.е. допустимый остаточный дисбаланс относительно массы балансируемого тела для различных классов качества G в зависимости от