

Лекция 15. Параметры и показатели свободной притирки

1. Схемы расположения припусков

Исходная поверхность заготовки отстоит от сферической, заданного радиуса, поверхности детали на слой припуска, который по круговым зонам в общем случае имеет различные толщины. При обработке сфер способом свободной притирки слой припуска ограничен двумя всегда сферическими поверхностями – исходной заготовки и обрабатываемой детали. Имеется три схемы расположения межоперационного припуска:

- 1) слой равной толщины;
- 2) минимум припуска на краю;
- 3) минимум при вершине заготовки.

Все три эти схемы можно представить графически на Рис.15.1. Межоперационный припуск всегда больше, чем технологически минимально необходимый слой z_k , определяемый классом шероховатости R_z предыдущей обработки. Объем припуска q снимаемый с поверхности заготовки также больше минимально необходимого. Указанные схемы служат основанием для выбора программы обработки. Объем припуска q , снимаемый с поверхности заготовки определяют по соответствующим аналогичным зависимостям для каждой схемы расположения припуска отдельно.

Так, для первой схемы, когда $z_\lambda = z_{\min}$ при $\lambda = Q$, т.е. минимальный слой припуска с края, объем припуска q определяется

$$q = \frac{\pi R_2^2}{\cos Q} [z_{\min} \sin^2 Q - (R_1 - R_2)(1 - \cos^2 Q)] \quad (15.1)$$

где $R_2 = R$ - радиус готовой детали, а $R_1 = R_{\text{заг}}$

Для схемы минимума толщина слоя припуска в центре, т.е. $z_\lambda = z_{\min}$ при $\lambda = 0$

$$q = \pi R_2^2 [z_{\min} \sin^2 Q - (R_1 - R_2)(1 - \cos^2 Q)] \quad (15.2)$$

Для схемы припуск равной толщины, т.е. $z_\lambda = z_{\min} = \text{const}$

$$q = 2\pi R_2^2 z_{\min} \quad (15.3)$$

Рассмотренные схемы на Рис.15.1 и соответствующие аналогичные зависимости описывают все возможные и действительные схемы расположения припуска. Современное технологическое оборудование позволяет достаточно быстро удалять такой припуск, но немаловажную роль играет не только толщина припуска, но и его расположение по кольцевым зонам обработки. В зависимости от этой схемы выбирают геометрические параметры инструмента и режимы настройки станка. Для обеспечения оптимизации программы необходимо также учитывать коэффициент заполнения зоны обработки стеклом при обработке блоков заготовок.

3. Коэффициент заполнения

Для повышения производительности технологического процесса в производстве применяют блочную обработку, т.е. собирают обрабатываемые детали в блоки, где все детали обрабатывают одновременно. Схемы расположения заготовок выбирают заранее. По ним выбирают размеры и геометрию инструментов. У блоков заготовок и обрабатывающего инструмента различают геометрию площадей притирающихся

поверхностей и геометрию профиля. В технологической подготовке производства принято на блоках заготовки и инструмент рассматривать по кольцевым зонам симметричным оси вращения блока. Геометрия рабочего инструмента и блоков определяется коэффициентом заполнения кольцевых зон расположенных по радиусу от оси вращения блока. Геометрию площадок заготовки и рабочего элемента инструмента рассмотрим по кольцевым зонам радиуса r или угла λ , а также имеющих линейную и угловую ширину Δr и $\Delta \lambda$ зон, соответственно. Коэффициент заполнения $\eta_{r,\lambda} = f(r, \lambda)$ численно характеризует сопротивление данной зоны обработке по сравнению со сплошной зоной, того же радиуса r или углового положения λ , а также ширины Δr и $\Delta \lambda$, соответственно.

Коэффициент заполнения η_r кольцевой зоны среднего радиуса r определим следующей аналитической зависимостью

$$\eta_r = \frac{\sum_i^n \delta_r}{2\pi r \Delta r}, \quad (15.4)$$

где n и δ_r - число и площадь соответственно участков рабочих площадок входящих в кольцевую зону для плоской поверхности показанной ниже на Рис.15.2а; r и Δr - средний радиус и ширина кольцевой зоны, соответственно.

При обработке сферических поверхностей аналогично рассмотрим коэффициент заполнения η_λ блока, схема расположения деталей которого находится на Рис.15.2б.

$$\eta_\lambda = \frac{\sum_i^n \delta_\lambda}{2\pi R \Delta \lambda \sin \lambda} \quad (15.5)$$

где n и δ_λ - число и площадь соответственно участков рабочих площадок входящих в кольцевую зону для сферической поверхности показанной ниже на Рис.15.2б; λ и $\Delta \lambda$ - средний угловой радиус и угловая ширина кольцевой зоны, соответственно.

Коэффициент заполнения - величина безразмерная, как правило, меньше 1. Для зон сплошных поверхностей заготовок η равно 1, а для всех других зон η меньше 1. Если в зоне вообще нет участков, заполненных стеклом, металлом или смолой, то $\eta = 0$

В общем случае площадки имеют произвольную конфигурацию и расположение, т.е. геометрию. Тогда для вычисления η следует: 1) всю поверхность разбить на ряд концентричных зон постоянной ширины; 2) графически или с помощью планиметра

определить суммарную площадь $\sum_1^n \delta$ заполнения зон; 3) вычислить коэффициенты заполнения η . Наиболее удобно принять $r=0; 0,1; 0,2 \dots; 1$ и разбить всю поверхность на 10 кольцевых зон, что позволит табулировать последующие вычисления значений $\eta(r)$. Этот способ подсчёта $\eta(r)$ даёт погрешность результата 2 – 4%.

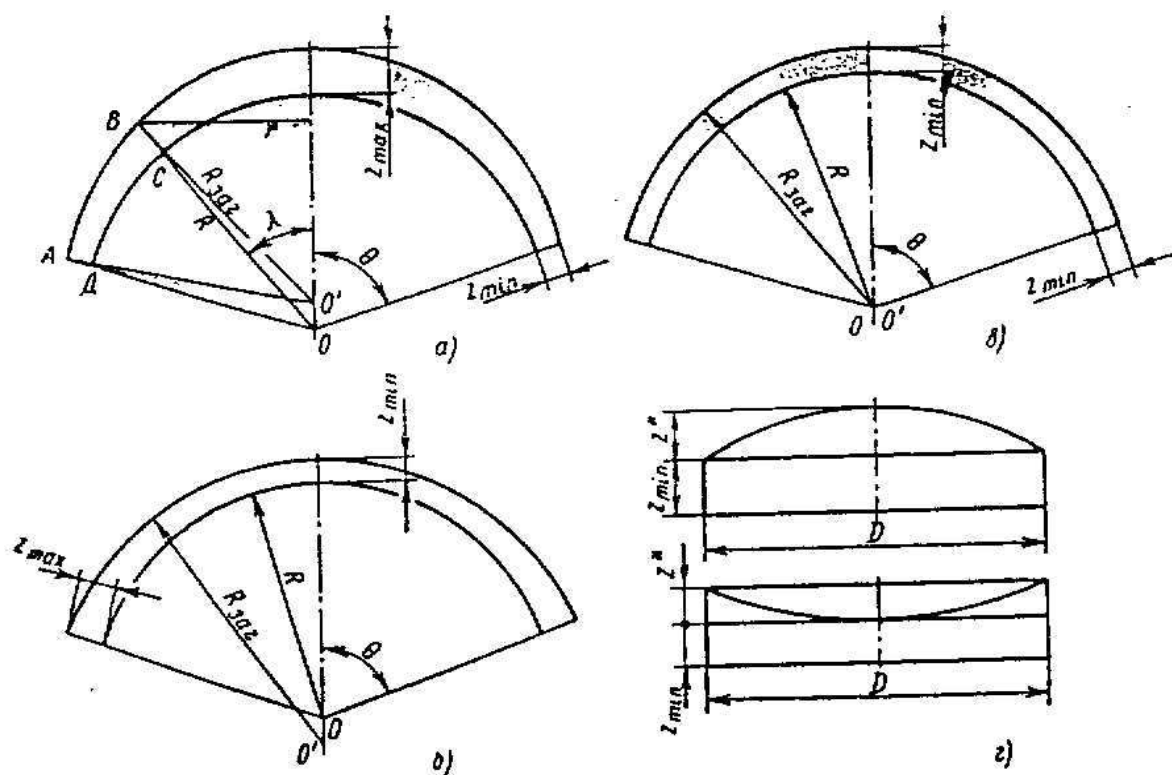


Рис.15.1 Схемы расположения припуска : *а*- Z_{min} по краю; *б*- Z_{min} в центре; *в*- слой равной толщины; *г*-припуск на плоскости Z_{max} в центре

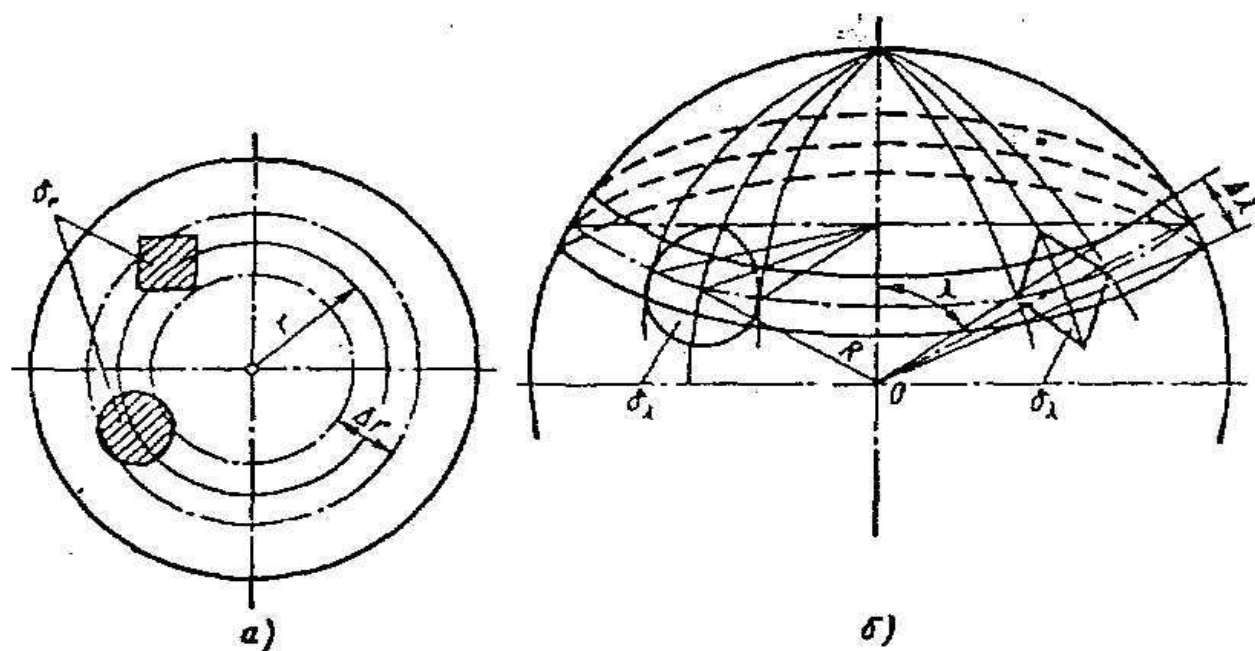


Рис.15.2 Коэффициент заполнения притирающихся поверхностей материалом : *а*- плоских; *б*-сферических