

5.3. ЗЕНКЕРОВАНИЕ

Зенкерование — способ обработки отверстий, обработанных сверлом, или в отливках, штамповках.

Иногда зенкерование используется при обработке торцовых поверхностей или углублений под головки винтов.

Зенкерование может быть как предварительной обработкой отверстия перед развертыванием, так и окончательной. Точность обработки и шероховатость поверхности, получаемые при зенкеровании, указаны в табл. 5.1.

Зенкеры изготавливают хвостовыми цельными, хвостовыми сборными со вставными ножами, насадными цельными и насадными сборными, зенкеры выполняют из быстрорежущей стали или с пластинами из твердого сплава, напаиваемыми на корпус зенкера или корпус ножей у сборных конструкций. Хвостовые зенкеры (подобно сверлам) крепят с помощью цилиндрических или конических хвостовиков, насадные зенкеры имеют коническое посадочное отверстие (конусность 1:30) и торцовую шпонку для предохранения от проворачивания при работе.

Зенкер (рис. 5.2, а) состоит из таких частей, как рабочая часть, шейка, хвостовик и лапка. Рабочая часть зенкера состоит из режущей и калибрующей частей.

Зенкеры имеют три, четыре, иногда шесть режущих зубьев. Этим достигается лучшее по сравнению со сверлами направление в обрабатываемом отверстии, что повышает точность изготовления и уменьшает шероховатость обработанной поверхности.

Зенкеры из быстрорежущей стали изготавливают хвостовыми цельными диаметрами от 10 до 40 мм, хвостовыми сборными со вставными ножами диаметром 32...80 мм, насадными сборными диаметром от 40 до 120 мм.

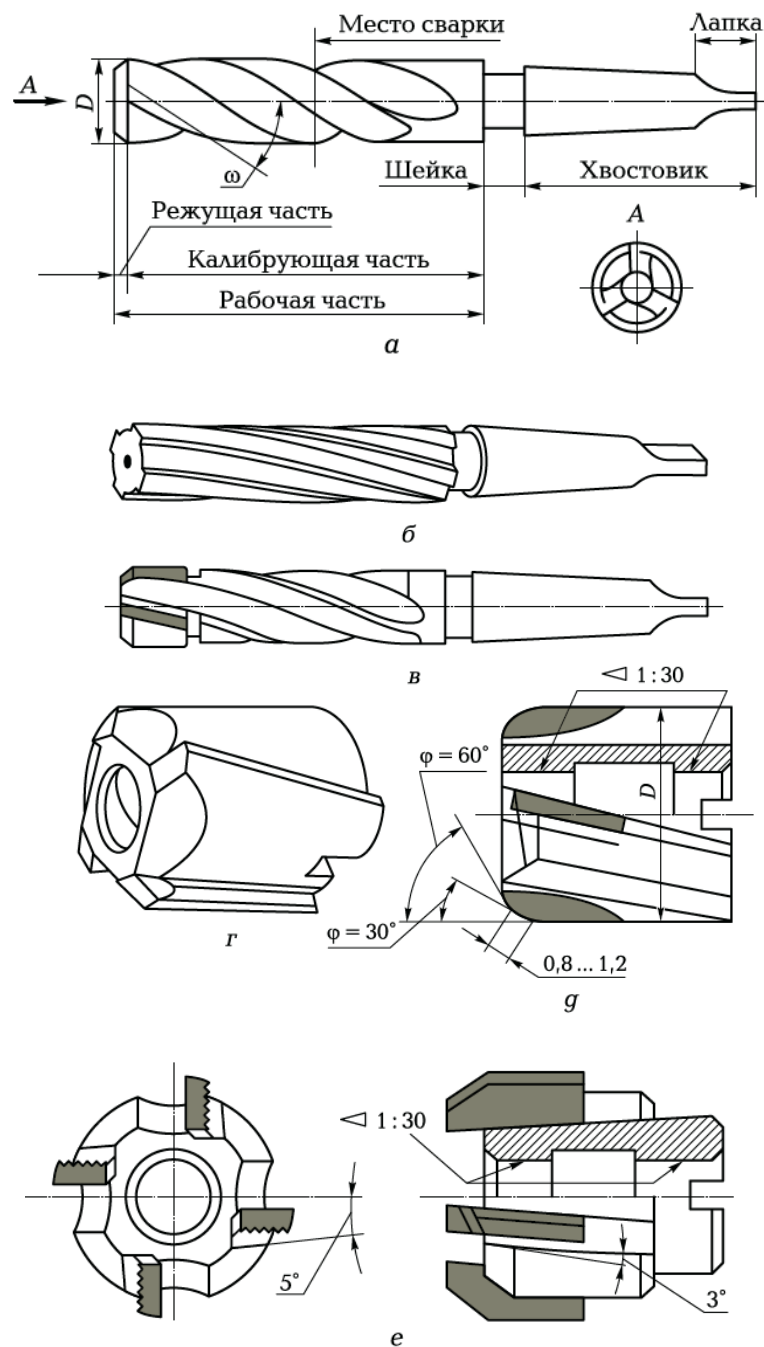


Рис. 5.2. Зенкеры:

a — цельный зенкер и его части; *б* — четырехперый цельный быстрорежущий; *в* — твердосплавный; *г* — насадной быстрорежущий; *г* — насадной твердосплавный; *е* — насадной со вставными ножами; *D* — диаметр зенкера; ω — угол наклона винтовой канавки; φ — угол в плане

Зенкеры, оснащенные твердосплавными пластинами, могут быть составными и сборными. Составные хвостовые зенкеры изготавливают диаметром 14... 50 мм, насадные — 32... 80 мм, насадные сборные зенкеры — диаметром 40... 120 мм.

Угол наклона винтовой канавки для зенкеров общего назначения $\omega = 10 \dots 30^\circ$. Для твердых металлов меньшие, а для мягких — большие значения этого угла. Для чугуна угол $\omega = 0^\circ$. Для отверстий с прерывистыми стенками независимо от обрабатываемого металла $\omega = 20 \dots 30^\circ$.

Передний угол зенкеров γ выбирается по табл. 5.4.

Задний угол α зенкера на периферии равен $8 \dots 10^\circ$.

Угол при вершине ϕ выбирается по табл. 5.5.

Угол наклона режущей кромки ω для обработки стали, чугуна и бронзы равен 0° . Для усиления режущей кромки на зенкерах с пластинами из твердых сплавов угол ω делают положительным и равным $12 \dots 15^\circ$.

Ленточки вдоль края винтовой канавки на калибрующей части служат для направления зенкера. Ширина ленточки $f = 0,8 \dots 2,0$ мм. Для повышения стойкости подтачивают ленточку на длине $1,5 \dots 2$ мм так же, как и у сверла.

Технология зенкерования. Зенкеры устанавливают хвостовиками в пиноль задней бабки, предварительно проверив совпадение осей шпинделя и задней бабки. Главным движением является вращение заготовки, движением подачи — поступательное перемещение зенкера, оно осуществляется перемещением задней бабки так же, как и при сверлении. Для повышения точности зенкерования рекомендуется предварительно расточить отверстие резцом до диаметра, равного диаметру зенкера, на глубину, примерно равную половине длины рабочей части зенкера.

Припуск на зенкерование $0,5 \dots 2$ мм на сторону.

Таблица 5.4. Передние углы зенкеров

Обрабатываемый металл	$\gamma, \dots^\circ$
Мягкая сталь	15 ... 20
Сталь средней твердости, стальное литье	8 ... 12
Твердая сталь, твердый чугун	0 ... 5
Чугун средней твердости	6 ... 8
Алюминий, латунь	25 ... 30

Таблица 5.5. Угол режущей части (заборного конуса) зенкера	
Обрабатываемый металл	$\varphi, \dots^\circ$
Сталь	60
Чугун	45...60

Элементы режимов резания при зенкеровании. Глубина резания, мм, определяется по формуле

$$t = \frac{D - d}{2},$$

где D — окончательный диаметр отверстия; d — первоначальный диаметр отверстия, мм.

Подача при зенкеровании S , мм/об:

- для зенкеров из быстрорежущей стали $S = 0,3 \dots 1,2$ мм/об;
- для зенкеров, оснащенных пластинами из твердого сплава, $S = 0,4 \dots 1,5$ мм/об.

Скорость резания соответственно $v = 20 \dots 35$ м/мин и $60 \dots 200$ м/мин.

Частоту вращения шпинделя n , мин⁻¹, определяют по формуле

$$n = \frac{1000v}{\pi D}.$$