

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ, ЗАТОЧКИ И ДОВОДКИ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ ЗУБЬЕВ-КОЛЕЦ СБОРНЫХ КРУГЛЫХ ПРОТЯЖЕК

Работоспособность сборных круглых протяжек и прошивок с твердосплавными зубьями-кольцами во многом зависит от качества поверхности и точности изготовления зубьев их рабочей части.

Получение твердосплавных заготовок для режущих, калибрующих и выглаживающих зубьев-колец круглых протяжек может осуществляться двумя методами: прессованием или механической обработкой пластифицированных заготовок, например, из сплавов марок ВК10М, Т5К12В, ТТ7К12 и др., которые по стойкости даже при обычных скоростях протягивания в 5-10 раз превосходят быстрорежущую сталь. При малом количестве и небольших размерах твердосплавных зубьев заготовки для них получают из пластифицированных твердых сплавов механической обработкой. Более универсальным методом получения заготовок является прессование их в специальных пресс-формах [1].

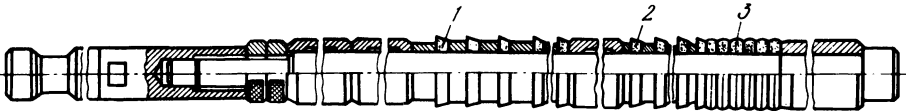


Рис. 1. Сборная круглая протяжка с твердосплавными зубьями-кольцами.

Для получения после протягивания отверстий высоких квалитетов точности (Н7...Н9) и малой шероховатости (7... 9 класс) сборные твердосплавные протяжки (рис. 1) должны быть качественными. В связи с этим сопряженные поверхности всех деталей протяжек следует изготавливать по 6...7 квалитетам точности, а рабочие детали из твердого сплава должны иметь 11-ый класс шероховатости поверхности с $Ra = 0,32...0,5$ мкм, что достигается чистовым алмазным шлифованием и доводкой. При этом диаметры режущих 1 зубьев выдерживаются с допуском 0,01 мм, а калибрующие 2 и деформирующие 3 с допуском 0,005 мм. Все другие детали сборных круглых протяжек (см. рис. 1) и прошивок (оправки, промежуточные кольца, направления и т.д.), изготовленные из инструментальных сталей марок Р6М5 или ХВГ, подвергаются за-

Т а б л и ц а 1

Размеры колец, мм	Протяжки для обработки отверстий					
	∅ 22H7		∅ 50H9		∅ 66H9	
	заготов- ка	зубья-коль- ца	заготов- ка	зубья- кольца	заготов- ка	зубья- кольца
Наружный диаметр, D	23	21,34...22,02	52	49,40... 50,05	68,5	65,40...66,0
Внутренний диаметр, d	13,4	14	29	30	42,5	44
Высота, H	6,6	6	7	6	7,5	6
Припуск на диаметр	—	1,74...0,98	—	2,60... 1,97	—	3,10...2,46

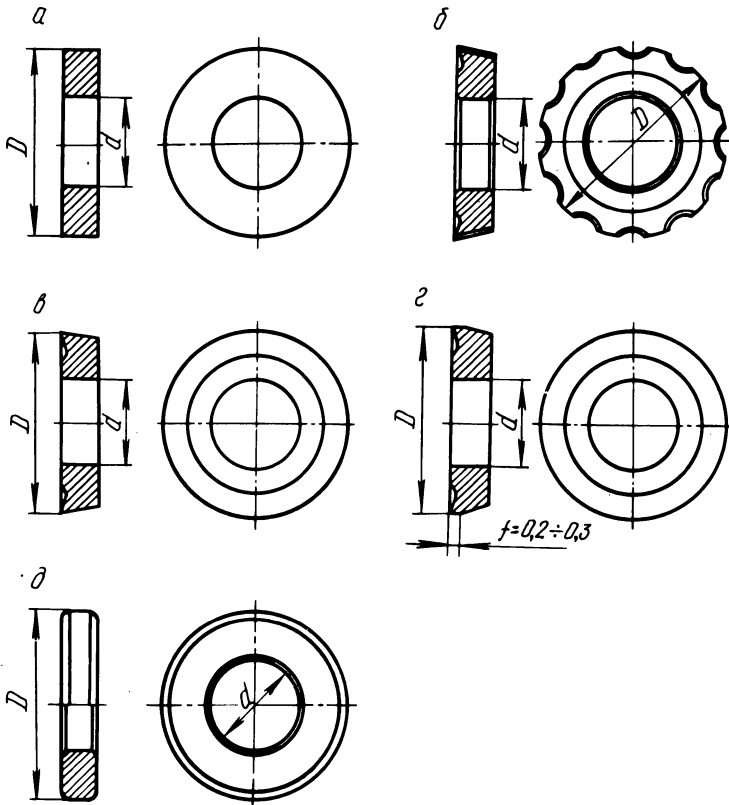


Рис. 2. Заготовка и твердосплавные зубья-кольца.

калке с последующим отпуском с HRC = 45...50, а затем черновой и чистовой шлифовке кругами из электрокорунда белого марок 23А...25А с зернистостью 25...10 на керамической связке К6 и К8 со средней структурой 7...8.

Выше приводятся данные по выбору твердосплавных заготовок и процессу изготовления твердосплавных зубьев-колец сборных круглых протяжек.

После прессования и спекания заготовки из металлокерамических сплавов подвергаются механической обработке алмазными абразивными инструментами, в результате чего обеспечивается получение режущих, калибрующих и деформирующих зубьев-колец протяжек и прошивок для обработки отверстий ϕ 18...80 мм и более в различных деталях. Размеры заготовок для твердосплавных зубьев-колец трех протяжек, а также величины припусков под механическую обработку приводятся в табл. 1.

Из таблицы видно, что наибольшие припуски под обработку на диаметр имеют заготовки для зубьев-колец круглых протяжек больших диаметров. Это связано с большей величиной их деформации и упругого восстановления стенок заготовки.

Обработка твердосплавных заготовок-колец (рис. 2,а) и получение при этом режущих, прорезных и зачистных (рис. 2, б, в), калибрующих (рис. 2, г) и деформирующих (рис. 2,д) зубьев протяжек может производиться алмазным или электрохимическим шлифованием, а также чистовой заточкой и доводкой.

Алмазное шлифование наружных и внутренних цилиндрических, а также торцевых поверхностей твердосплавных зубьев колец производится на универсальных круглошлифовальных станках для внутреннего и наружного круглого шлифования, а также плоскошлифовальных станках, а заточка осуществляется на универсально- или круглошлифовальных универсально-заточных станках для заточки протяжек. При алмазном шлифовании круги на металлической связке применяются для предварительной обработки, а на бакелитовой - для окончательной шлифовки. При этом снимается основной припуск и обеспечивается получение 8 класса шероховатости обработанной поверхности твердосплавных зубьев-колец. Алмазное шлифование производят с охлаждением жидкостью состава (в %): тринатрийфосфат - 0,60; вазелиновое масло - 0,05; бура - 0,30; кальцинированная сода - 0,25; нитрит натрия - 0,10; вода - 98,70.

Маршрутный технологический процесс обработки твердосплавных зубьев-колец алмазным инструментом производится в такой последовательности:

1. Шлифовать внутренний диаметр и 1-ый торец начерно;
2. Шлифовать 2-ую торцевую поверхность;
3. Притупить вручную острые нерабочие кромок в отверстиях алмазным надфилем;
4. Шлифовать по наружному диаметру кольца-зубья с припуском 0,1...0,2 мм (в сборе на технологической оправке);
5. Заточить по передней поверхности зубья-кольца в сборе на оправке;
6. Шлифовать спинки зубьев в сборе на оправке;
7. Шлифовать начисто и довести до 6 качества точности посадочное отверстие и первый торец зубьев-колец;
8. Шлифовать начисто 2-ой торец зубьев колец;
9. Шлифовать по наружному диаметру и довести в размер зубья-кольца;
10. Заточить начисто и довести по передней поверхности зубья;
11. Шлифовать начисто спинку зубьев протяжки;
12. Заточить и довести заднюю поверхность зубьев-колец.

Заслуживает внимания также применение электролитического алмазного шлифования при заточке твердосплавных зубьев-колец. Применение указанного способа обеспечивает повышение производительности процесса изготовления твердосплавных зубьев-колец в 2 - 3 раза. Особенно это наблюдается при больших припусках, когда необходимо вышлифовывать стружко-разделительные канавки и канавки для выхода алмазного круга. Электролитическое алмазное шлифование осуществляется по той же схеме, что и обычное. При модернизации обычного универсального станка напряжение подводится от источников постоянного тока к обрабатываемой твердосплавной заготовке и к алмазному кругу. Напряжение отрицательного полюса источника тока подводится к алмазному кругу, а положительного - к обрабатываемой детали. Правка алмазного круга производится при обработке детали на обратной полярности. Алмазный круг изолируется от шпинделя шлифовальной бабки при помощи специально изготовленной планшайбы. Для осуществления внутреннего электролитического шлифования производят изоляцию полностью всего узла шпинделя текстолитовой втулкой. Подвод напряжения к обрабатываемой детали и алмазному кругу осуществляется через токоприемные кольца и щеточные устройства. В качестве источника постоянного тока применяются селеновые выпрямители с рабочим напряжением 6 В.

При шлифовании используется электролит в виде водного раствора (нитрит натрия - 1,5% и нитрат натрия - 5%). Обработка может производиться кругами на металлической связке МВ-1 и М1. Поперечная подача при шлифовании профиля на проход должна составлять 0,1...0,15 мм/дв. ход, а врезанием - 0,05...0,1 мм на 3...5 оборотов шлифуемой заготовки. Шлифование отверстий производится с поперечной подачей 0,01...0,02 мм/дв.ход. Остальные режимы аналогичны режимам обработки при обычном алмазном шлифовании. Электролитическая алмазным шлифованием может быть обеспечена шероховатость обработанной поверхности 8...9 класса.

Более высокие классы шероховатости обработанной поверхности (10...11) при обработке твердосплавных зубьев-колец могут быть обеспечены за счет чистового или доводочного шлифования мелкозернистыми алмазными кругами (АСОЗБ1 - 100), а также доводкой с помощью специальных чугуновых притиров из серого чугуна СЧ 18...36, шаржированных алмазным порошком АСО2-АСО3. Припуск под доводку не должен превышать 0,01...0,04 мм, усилие на притире - не более 20...25Н.

Особенно тщательной доводке подвергаются цилиндрические ленточки на выглаживающих зубьях. Режимы чистовой заточки и доводки алмазными кругами следующие: $v = 25...40$ м/с, $s_{пр} = 0,5...1$ м/мин; $s_{поп} = 0,01...0,02$ мм/дв. ход или 15...20 об/дет.; при внутреннем шлифовании $v_{дет} = 15...20$ м/мин, а при наружном торцевом - 10...15 м/мин. Глубина при внутреннем шлифовании $t = 0,005...0,01$ мм на 1 об./дет., при торцевом - 0,015...0,025 мм, а при наружном - 0,005...0,01 мм.

Л и т е р а т у р а

1. Жигалко Н.И. Пресс-форма для прессовки заготовок твердосплавных зубьев протяжек. - В сб.: Машиностроение и приборостроение. Мн., 1976, вып.8. 2. Жигалко Н.И., Рабинович Э.Е., Равинский Э.С. Применение сборных твердосплавных протяжек для обработки точных отверстий в деталях гидроаппаратуры. - В сб.: Качество поверхностного слоя при протягивании, Рига, 1976.