

#### 40. Допуски (мм) биений концевой инструмента после термообработки

Длина инструмента	Диаметр инструмента					
	до 10		св. 10 до 18		св. 18 до 30	
	Рабочая часть	Хвостовик	Рабочая часть	Хвостовик	Рабочая часть	Хвостовик
До 120	0,08	0,10	0,10	0,12	0,12	0,15
Св. 120 до 260	0,10	0,12	0,12	0,15	0,18	0,18
Св. 260 до 450	0,12	0,15	0,15	0,18	0,18	0,20
Св. 450	0,15	0,18	0,18	0,20	0,20	0,23
Длина инструмента	Диаметр инструмента					
	св. 30 до 50		св. 50 до 80		св. 80	
	Рабочая часть	Хвостовик	Рабочая часть	Хвостовик	Рабочая часть	Хвостовик
До 120	0,15	0,18	0,18	0,20	0,20	0,25
Св. 120 до 260	0,18	0,20	0,20	0,23	0,23	0,27
Св. 260 до 450	0,20	0,23	0,23	0,25	0,25	0,28
Св. 450	0,23	0,25	0,25	0,28	0,28	0,30

*Правку в штампах или зажимных приспособлениях* проводят при совмещении операций закалки и правки или отпуска и правки.

Деталь, нагретую до температуры закалки или частично охлажденную, зажимают в штампе и в зажатом состоянии охлаждают со скоростью, необходимой для закалки стали данной марки, а затем (также в штампе) подвергают отпуску.

*Правке с подогревом* подвергают длинные протяжки, удлиненные сверла, хвостовой комбинированный и другой удлиненный осевой инструмент. Для частичного или полного подогрева инструмента используют ванны, печи или установки ТВЧ. При местном подогреве нагревают зону наибольшего прогиба. Температура подогрева не должна быть выше температуры отпуска. Динамическую нагрузку при правке прилагают в месте, противоположном области максимальной деформации. Среднюю статическую нагрузку прилагают непосредственно в месте максимальной деформации в течение длительного времени.

*Правку в холодном состоянии* проводят в тех случаях, когда деформация незначительна. Инструменты мелкого и среднего размера (сверла, развертки) правят на закаленных стальных плитах слабыми ударами мягкого молотка по месту максимальной деформации. У составного сварного инструмента большой длины под прессом правят незакаленные части. Цельный инструмент большой длины правят сильными ударами острозаточенного рихтовального молотка массой 1-3 кг. Удары по деформированной части наносят под углом 50-60° по направлению к оси инструмента непосредственно молотком или через специальные ножи.

#### Контроль качества термообработки

Для определения качества термообработки применяют различные методы

неразрушающего контроля с использованием просвечивания деталей, измерения интенсивности распространения в испытуемом объекте механических колебаний, определения электрических и магнитных свойств, а также методы, основанные на использовании физико-механических свойств жидкостей, газов и т.д.

**Тепловой контроль термических операций** проводят с помощью контрольно-измерительных, регулирующих и регистрирующих приборов, в которых в качестве датчиков измерения температуры использованы термометры и термопары. Термометры могут быть ртутные, манометрические и сопротивления. Ртутными термометрами измеряют температуру жидкой и газообразной сред в пределах  $-50 \div +500$  °С. Манометрические термометры применяют для измерения температур в пределах  $-40 \div +500$  °С и для автоматического регулирования температур; термометры сопротивления (термопары) – для измерения температур в пределах  $-120 \div +1300$  °С. Такие термометры поставляют двух видов: показывающие и самопишущие.

**Контроль твердости термообработанных поверхностей.** При контроле твердости технологической оснастки по методу Роквелла определяют глубину проникновения в металл алмазного или стального наконечника. Ее выражают в условных единицах, называемых числом твердости по Роквеллу. Угловое перемещение стрелки на одно деление шкалы прибора (единица твердости) соответствует  $2 \cdot 10^{-6}$  мм глубины вдавливания. Наличие окалины, грубых рисок и других дефектов искажает результаты измерений.

Для приближенного определения твердости пользуются тарированными напильниками плоской, квадратной или треугольной формы, предварительно термически обработанными на различную твердость насечки с интервалом 3-5 единиц по Роквеллу. Тарирование напильников проводят по специальным эталонным плитам, твердость которых точно определена прибором. Твердость насечки напильника обозначают на его нерабочей части (например, 56 HRC, 60 HRC и т. п.). При контроле твердости детали подбирают такую пару напильников с минимальным интервалом по твердости, чтобы напильник с меньшей твердостью скользил по проверяемой поверхности, а напильник с большей твердостью слегка ее царапал. Следовательно, твердость исследуемой поверхности будет находиться в пределах твердости напильников.

**Контроль сплошности металла с помощью дефектоскопа.** Исследуемую деталь намагничивают на специальных установках – *магнитных дефектоскопах*. Поверхность ее смачивают суспензией, состоящей из 0,5 кг порошка оксида железа и 1 л трансформаторного масла. В местах несплошности металла осаждаются частицы оксида железа, в результате чего рельефно выделяется дефект. После контроля деталь размагничивают в соленоиде.

**При люминесцентном методе контроля поверхностных дефектов немагнитных металлов** элементы контролируемой детали погружают в специальную жидкость, содержащую флюороль – вещество, которое светится под действием ультрафиолетовых лучей. Затем деталь промывают водой, при этом жидкость удаляется только с гладкой поверхности, а в дефектных местах она остается. После этого на поверхность насыпают мелкий порошок, обычно силикагель. Порошок впитывает жидкость из полостей и остается по краям дефекта при последующей обдувке поверхности. Если такую деталь осветить в темном помещении ультрафиолетовыми лучами, места дефектов будут светиться

сине-голубым светом.

**Метод импульсной ультразвуковой дефектоскопии** также применяют для контроля дефектов. Принцип действия ультразвуковых импульсных дефектоскопов состоит в том, что ультразвуковая волна, распространяющаяся в исследуемом материале, при встрече с дефектом, служащим границей раздела двух сред (например, воздушная полость в стали), отражается от этой границы. Отраженные волны принимаются, усиливаются и подаются на индикатор. Импульсные дефектоскопы могут работать с одной стороны. По направленности ультразвуковых волн можно определить месторасположение и очертание дефектов. Для точной отметки глубины залегания дефекта в дефектоскопах применяют *глубиномеры*. Глубиномеры также служат измерителями толщины изделий при доступности их поверхностей только с одной стороны.

#### **Абразивная очистка поверхности заготовок после термообработки**

**Обработка металлическим песком.** При очистке металлическим песком следует учитывать возможность изменения первоначальных свойств стали вследствие внедрения или осаждения металлических частиц на ее поверхности, увеличения шероховатости обрабатываемой поверхности на одно-два значения параметра *Ra*. Для обработки применяют чугунный песок с острыми гранями, получаемый на специальной установке разбрызгиванием и последующим размолотом и просеиванием, имеющий твердость 51-56 HRC, среднюю плотность 4,0-4,5 кг/см<sup>3</sup> при максимальной 6,9 кг/см<sup>3</sup>. Песок сортируют на фракции на вибрационных ситах.

**Обработка абразивными зернами.** Регенерированные абразивные зерна получают из перемолотых отходов и использованных абразивных кругов электрокорунда с предельными размерами зерен основной фракции 630-500 мкм (зернистость 50). При обработке абразивными зернами физические свойства поверхности деталей почти не изменяются, т. е. не нарушаются магнитные, коррозионные и другие свойства и не изменяется геометрия детали. Обработанные детали имеют темно-серый цвет. Обработку проводят в обычных аппаратах эжекционного типа.

**Гидроабразивная обработка.** Преимуществом гидроабразивной обработки является отсутствие выделений пыли; недостатком – необходимость применения специальных герметизированных аппаратов и дополнительных операций по коррозионной защите деталей.

В качестве абразивного материала при гидроабразивной обработке применяют просеянный и просушенный песок зернистостью 160-100, т. е. с размерами зерен основной фракции 2000-1000 мкм. Такой песок (70%) смешивают с водой (30%). Для предохранения деталей от коррозии в смесь добавляют 0,8-1,0% кальцинированной соды или 0,5-1,0% нитрита натрия. После очистки детали промывают и подвергают дополнительной антикоррозионной обработке.

При гидроабразивной обработке от окалины применяют кварцевый песок зернистостью 50-80, т. е. с размером зерен 500-800 мкм. Струя направляется под давлением 0,4-0,6 МПа. Расстояние от распылителя до обрабатываемой детали следует изменять от 80 до 150 мм. Оптимальный угол наклона сопла 45°.