

Практическая работа № 18

Тема: Расчет режимов резания при круглом наружном шлифовании

Цель: Научиться определять режимы резания и основного времени для круглого наружного шлифования

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями (пример расчета)
2. Выполнить практические задания
3. Ответить на контрольные вопросы в **письменном** виде
4. Представить **отчет по практической работе** и **ответы** на контрольные вопросы на проверку в течение трех дней со дня получения задания.

С уважением, *Гнатюк Ирина Николаевна.*

При необходимости вопросы можно задать по телефону: 072-136-54-46
Работы отправлять на электронную почту ira.gnatyuk.60@inbox.ru

Теоретические сведения

Пример расчета режимов резания и основного времени для круглого наружного шлифования

Задание

Выбрать шлифовальный круг, назначить режим резания, определить основное время для заданных условий обработки :

На круглошлифовальном станке 3М131 методом продольной подачи на проход шлифуется участок вала диаметром $D = 40h6_{(-0,016)}$ и длиной $l = 210$ мм; длина вала $L = 260$ мм. Шероховатость обработанной поверхности $Ra = 1$ мкм. Припуск на сторону $h = 0,2$ мм. Материал заготовки – сталь 40Х закаленная твердостью HRC 52. Способ крепления заготовки – в центрах.

Решение

1. Выбираем шлифовальный круг. Устанавливаем характеристику круга (табл. 176, с. 346). Для круглого наружного шлифования с продольной подачей, параметра шероховатости $Ra = 1$ мкм, конструкционной закаленной стали с HRC >50 рекомендуется характеристика: Э, ЭБ40СМ2К.

В характеристике приняты: ЭБ – электрокорунд белый, зернистость 40, твердость СМ2, связка керамическая (К).

С помощью учебного пособия [4] табл.137, с.304 дополняем характеристику выбранного круга:

- а) переводим старое обозначение маркировки абразива Э9А в новое 24А
- б) принимаем индекс зернистости Н (содержание основной фракции 45% при зернистости 40);
- в) принимаем структуру круга среднюю №5 (для круглого наружного шлифования в центрах рекомендуются обычно структуры № 5 и № 6);
- г) указываем разновидность принятой керамической связки К8 (для электрокорундовых кругов);
- д) указываем тип круга по [8], табл. 170, с. 334. На круглошлифовальных станках применяют обычно круги ПП и ПВД. Принимаем тип ПВД (плоский двусторонний с выточкой), обеспечивающий удобное и надежное крепление круга на шпинделе шлифовальной бабки;
- е) указываем допустимую окружную скорость круга 35 м/с (обычное шлифование)

Маркировка полной характеристики круга ПВД 24А40НСМ25К8 35м/с

Размеры нового круга: диаметр $D_k = 600$ мм, ширина круга (или высота)

$B_k = 63$ мм - с.339 пособия [8]

2. Режим резания назначаем по справочнику [8] - с. 465 (раздел «Круглое наружное шлифование», обработка конструкционных материалов, шлифование с подачей на каждый ход, окончательное).

Скорость шлифовального круга $V_k = 30-35$ м/с;

$$V_k = \pi D_k \cdot n_k / 1000 \cdot 60 .$$

По паспортным данным станка 3М131 у нового круга $D_k = 600$ мм, $n_k = 1112$ об/мин. Тогда $V_k = 3,14 \cdot 600 \cdot 1112 / 1000 \cdot 60 = 35$ м/с, т.е. в пределах рекомендуемого диапазона

3. Окружная скорость заготовки $V_z = 15-55$ м/мин. Принимает среднее значение $V_z = 35$ м/мин (0,58 м/с)

4. Определяем частоту вращения, соответствующую принятой окружной скорости: $n_z = 1000 \cdot V_z / \pi d_z = 1000 \cdot 35 / 3,14 \cdot 40 = 280$ об/мин.

Найденное значение $n_z = 280$ об/мин может быть установлено на вращения заготовки в пределах 40-400 об/мин

5. Глубина шлифования (поперечная подача круга) $t = 0,005-0,015$ мм/ход стола. Учитывая требования, предъявляемые к точности обработки (поле допуска h6) и шероховатости поверхности $Ra = 1$ мкм принимаем $t = 0,005$ мм/ход. Так как на станке 3М131 поперечные подачи регулируются бесступенчато в пределах 0,002-0,1 мм/ход, то принимаем $t = 0,005$ мм/ход

6. Определяем продольную подачу на оборот детали: $S = S_d \cdot B_k$.
Рекомендуемая продольная подача в долях ширины круга $S_d = 0,2-0,4$, принимаем $S_d = 0,3$. Тогда $S = 0,3 \cdot 63 = 18,9$ мм/об

7. Определяем скорость продольного хода стола

$$V_{ст} = S * n_3 / 100 = 18,9 * 280 / 1000 = 5,3 \text{ м/мин (0,09 м/с)}$$

На станке предусмотрено бесступенчатое регулирование скорости продольного хода стола в пределах 0,05-5 м/мин, поэтому принимаем 5 м/мин

8. Основное время

$$T_0 = L * h / n_d * s * t * K ;$$

где L – длина хода стола; при перебеге круга на каждую сторону, равно $0,5 V_k$, $L = l = 210 \text{ мм}$;

$h = 0,2 \text{ мм}$ – припуск на сторону;

K – коэффициент точности, учитывающий время на «выхаживание», т.е. шлифование без поперечной подачи (осуществляется на заключительном этапе операции для достижения требуемой точности обработки и шероховатости обработанной поверхности) При предварительном шлифовании $K = 1,2$, а при чистовом $K = 1,4$, принимаем $K = 1,4$.

Тогда

$$T_0 = 210 * 0,2 / (280 * 48,9 * 0,005) * 1,4 = 1,59 * 1,4 = 2,22 \text{ мин}$$

Задание практической работы

1. Выбрать режущий инструмент, назначить режим резания и определить основное время для круглого наружного шлифования шейки вала на кругло-шлифовальном станке мод. 3М131

2. Ответить на контрольные вопросы

Исходные данные по вариантам

№ вариант	Материал заготовки	Обработка и параметр шероховатости, мкм	D мм	l мм	l ₁ мм	h мм	Шлифование
1	У7А закаленная, HRC 60	Окончательная, Ra = 1	60	350	410	0,22	С продольной подачей на проход
2	40Х закаленная, HRC 52	Окончательная, Ra = 0,5	55	20	140	0,15	С радиальной подачей
3	Ст5 незакаленная	Предварительная, Ra = 2	90	400	600	0,25	С продольной подачей на проход
4	45Х закаленная, HRC 45	Окончательная, Ra = 1	75	50	350	0,18	С радиальной подачей
5	40 закаленная, HRC 35	Окончательная, Ra = 1	100	380	700	0,25	С продольной подачей на проход
6	35 незакаленная	Предварительная, Ra = 2	80	300	550	0,25	С продольной подачей на проход

7	45ХН закаленная, HRC 42	Окончательная, Ra = 0,5	50	35	285	0,15	С радиальной подачей
8	40 незакаленная	Окончательная, Ra = 1	45	270	320	0,2	С продольной подачей на проход
9	40 незакаленная	Предварительная, Ra = 2	120	500	750	0,25	С продольной подачей на проход
10	40ХНМА закаленная, HRC 55	Окончательная, Ra = 0,5	65	240	300	0,2	С продольной подачей на проход

Контрольные вопросы:

1. Какие параметры режима резания характерны только для процесса шлифования?
2. Какими способами можно определить режимы резания и основное время?
3. Почему аналитический способ является более точным?
4. В каком порядке производится расчет ?
5. От чего зависит частота вращения шпинделя станка?
6. Почему при определении режима резания необходимо пользоваться
7. паспортными данными станка?