

Лабораторная работа №12

Обработка металлов резанием

Цель работы: изучить основы обработки металлов резанием и расчет режимов резания механической обработки с использованием резцов и сверл.

Обработка металлов резанием это один из методов механической обработки поверхностей заготовок являющихся завершающим методом получения деталей машин и механизмов.

Наряду с обработкой резанием применяют такие методы обработки:

- пластическим деформированием;
- с использованием химической, электрической, световой, лучевой и других видов энергии.

Обработка металлов резанием. Обработка металлов резанием – процесс удаления режущим инструментом с поверхности заготовки слоя металла в виде стружки для получения необходимой геометрической формы, точности размеров, взаимного расположения и шероховатости поверхностей детали.

Чтобы удалить (снять) с заготовки слой металла, необходимо режущему инструменту и заготовке сообщать относительные движения. Инструмент и заготовку устанавливают на рабочих органах станков, обеспечивающих движение.

Движения, которые обеспечивают срезание с заготовки слоя материала или вызывают изменение состояния обработанной поверхности заготовки, называют движениями резания:

Главное движение – определяет скорость деформирования материала и отделения стружки (V);

Движение подачи – обеспечивает врезание режущей кромки инструмента в материал заготовки (S);

Движения могут быть непрерывными или прерывистыми, а по характеру – вращательными, поступательными, возвратно-поступательными.

Движения подачи: продольное, поперечное, вертикальное, круговое, ок-

ружное, тангенциальное.

В процессе резания на заготовке различают поверхности (рисунок 1 а):

- обрабатываемую поверхность (1);
- поверхность резания (2);
- обработанную поверхность (3).

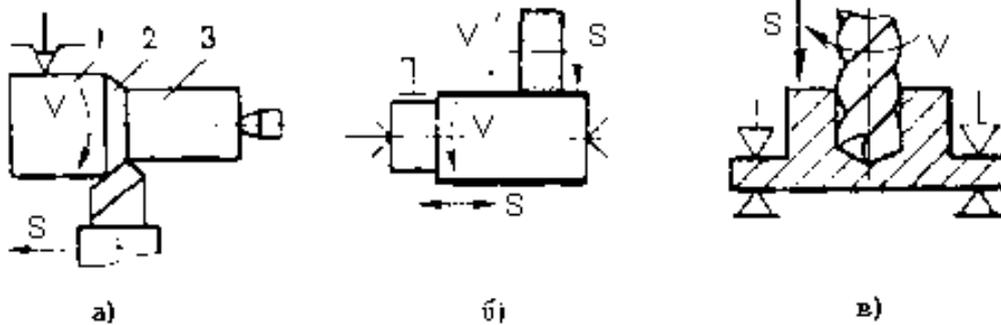


Рисунок 1 - Схемы обработки заготовок

а – точение; б – круглое шлифование; в – сверлением

Установочные движения – движения, обеспечивающие взаимное положение инструмента и заготовки для срезания с нее определенного слоя металла.

Вспомогательные движения – транспортирование заготовки, закрепление заготовки и инструмента, быстрые перемещения рабочих органов.

Параметры режима резания. При назначении режимов резания определяют:

- скорость главного движения резания;
- скорость подачи;
- глубину резания.

Режимы резания могут назначаться по справочным таблицам или рассчитываться.

Скорость главного движения (V) – расстояние, пройденное точкой режущей кромки инструмента в единицу времени (м/с).

Для вращательного движения:

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}, \quad (1)$$

где D – максимальный диаметр заготовки (мм);
 n – частота вращения (об/мин).

Для возвратно-поступательного движения:

$$V = \frac{L \cdot m \cdot (k + 1)}{1000 \cdot 60}, \quad (2)$$

где L – расчетная длина хода инструмента;

m – число двойных ходов инструмента в минуту;

k – коэффициент, показывающий соотношение скоростей рабочего и вспомогательного хода.

Подача (S) - путь точки режущей кромки инструмента относительно заготовки в направлении движения подачи за один ход заготовки или инструмента.

В зависимости от технологического метода обработки подачу измеряют:

- мм/об или мм/мин – точение и сверление;

- мм/дв. ход – строгание, долбление и шлифование.

Глубина резания (t) – расстояние между обрабатываемой и обработанной поверхностями заготовки, измеренное перпендикулярно к обработанной поверхности (мм).

$$t = \frac{D_{\text{заг.}} - d}{2}, \quad (3)$$

где $D_{\text{заг.}}$ – диаметр заготовки до обработки (мм);

d – диаметр полученной поверхности (мм).

При сверлении, глубина резания равна половине диаметра инструмента

$$t = \frac{D_{\text{св.}}}{2}, \quad (3)$$

где $D_{\text{св.}}$ – диаметр сверла (мм).

Корректировка режимов резания. Для назначения полученных режимов резания осуществляют корректировку полученных величин подач s , по паспортным данным станка и корректировку частоты вращения детали или ин-

струмента n

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D}, \quad (4)$$

где V – расчетная или табличная скорость резания (м/мин);

D – диаметр обрабатываемой заготовки (мм).

После корректировки величин частот вращения шпинделя (n) и величины подачи (s) осуществляют снова расчет скорости резания по формуле (1).

Определения основного времени обработки.

Основным временем $t_{\text{осн}}$ обработки является время, непосредственно затрачиваемое на процесс снятия металла с поверхности заготовки. В том случае, если снять весь слой металла за один проход инструмента невозможно, осуществляют обработку поверхности за несколько проходов (i), при этом, общую глубину резания (t) делят на число проходов.

$$t_{\text{осн}} = \frac{L}{n \cdot s} \cdot i, \quad (5)$$

где L – длина пути инструмента вдоль (или вглубь) обрабатываемой поверхности, с учетом величин врезания и перебега (мм).

i – число проходов.

Таблица 1 – Ряд частот и подач станка.

Ряд частот вращения шпинделя станка, об/мин									
12,5	16	25	31,5	40	50	63	80	100	125
160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
1600									
Ряд подач станка, мм/об									
0,082	0,088	0,1	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18
0,2	0,23	0,24	0,28	0,3	0,33	0,35	0,4	0,45	0,48
0,50	0,55	0,6	0,65	0,71	0,8	0,91	0,96	1,0	1,11
1,21	1,28	1,46	1,59						

Таблица 2 –Варианты заданий

		Номер варианта									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Диаметр заготовки	Dзаг	50	-	50	42	-	60	-	45	55	-
Диаметр поверхности	d	40	25	45	40	12,5	50	8	40	50	12
Длина поверхности	L	50	25	40	40	20	25	12	80	100	20
Число проходов	i	4	1	2	1	1	5	1	1	2	1
Скорость резания	V	100	24	72	125	18	150	22	105	123	24
Подача	S	0,4	0,25	0,2	0,12	0,2	0,5	0,14	0,44	0,65	0,15
Инструмент		Резец	Сверло	Резец	Резец	Сверло	Резец	Сверло	Резец	Резец	Сверло

План выполнения работы

- 1 Записать основные сведения о механической обработке резанием.
- 2 Записать формулы используемые при расчете режимов резания.
3. Выполнить в соответствии с заданием расчет режимов резания.

Контрольные вопросы

1. Что такое скорость резания и в чем она измеряется.
2. Что такое подача и в чем она измеряется.
3. Что такое глубина резания.
4. Для чего осуществляют обработку поверхностей деталей в несколько проходов.
5. Для чего выполняют корректировку величин частот вращения и подач.