

Практическая работа № 12

Тема: Расчет режимов резания при плоском фрезеровании

Цель: Научиться определять режимы резания и основного времени для плоского фрезерования

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями
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 плоского фрезерования

Задание:

Выбрать режущий инструмент, рассчитать режимы резания и основное время для следующей операции:

Фрезеровать плоскость основания приспособления на вертикально-фрезерном станке модели 6P13. Размеры обрабатываемой поверхности $l \times b = 500 \times 150$ мм. Материал заготовки – сталь 35ХМ с пределом прочности на растяжение $\sigma = 780$ МПа.

Вид заготовки – поковка с предварительно обработанной поверхностью. Припуск на обработку $h = 1,5$ мм. Шероховатость поверхности $R_z = 16$ мкм.

Решение:

1. Устанавливаем глубину резания. Припуск снимаем за один рабочий ход: $t = 1,5$ мм.
2. Назначаем подачу. Для достижения шероховатости поверхности $R_z = 16$ мкм рекомендуется подача $s = 1 \dots 0,7$ мм/об при угле $\phi_1 = 5^\circ$ и пределе прочности стали $\sigma > 700$ МПа.
Для жесткой технологической системы принимаем верхний предел подачи $s = 1,0$ мм/об, при этом подача на зуб фрезы составит $s_z = s/z = 0,125$ мм/зуб
3. Диаметр фрезы $D = 1,6b = 1,6 \times 150 = 240$ мм. Принимаем стандартную фрезу диаметром $D = 250$ мм с числом зубьев $z = 8$. Значение

геометрических параметров фрезы :

$$\varphi=60^{\circ}, \varphi_0=30^{\circ}, \varphi_1=5^{\circ}, \gamma=-5^{\circ}, \lambda=12^{\circ}.$$

4. Для фрезы с $D = 250\text{мм}$ назначаем период стойкости $T = 240\text{мин.}$
Допустимый износ по задней поверхности зубьев фрезы $h_3 = 1\text{мм.}$

5. Определяем скорость резания в м/мин, допускаемую режущими свойствами фрезы, принимая ширину заготовки b , равной ширине фрезерования B

$$V = (C_v D^q / T^m t^x s_z^y B^u z^p) K_v$$

Для данных условий обработки по справочнику (10) находим

$$C_v = 332; q = 0,2; x = 0,1; y = 0,4; u = 0,2; p = 0; m = 0,2.$$

Для стали 35ХМ поправочный коэффициент $K_v = 75 / \sigma_B = 75 / 78 = 0,96$

Прочие поправочные коэффициенты не учитываем. Отсюда

$$V = (332 \times 250^{0,2} / 240^{0,2} 1,5^{0,1} 0,125^{0,4} 150^{0,2}) 0,96 = 262 \text{ м/мин} = 4,37 \text{ м/с}$$

6. Определяем частоту вращения шпинделя станка :

$$N = 1000v / \pi D = 1000 \times 262 / (3,14 \times 250) = 334 \text{ об/мин.}$$

Корректируем частоту вращения шпинделя по паспортным данным станка: $n = 300 \text{ об/мин}$

7. Находим действительную скорость резания:

$$V_d = \pi D n_d / 1000 = (3,14 \times 250 \times 300) / 1000 = 236 \text{ м/мин} = 3,94 \text{ м/с}$$

8. Вычисляем минутную подачу:

$$S_M = S_z z n_d = 0,125 \times 8 \times 300 = 300 \text{ мм/мин}$$

Корректируем подачу по паспортным данным станка: $S_{Mд} = 300 \text{ мм/мин}$

9. Определяем мощность, затраченную на резание:

$$N_{рез} = C_N 10^{-5} D^q t^x s_z^y B^u z^p n^z K_N$$

Для заданных условий обработки по (10) находим:

$C_N = 42,4; q = -0,3; x = 1,0; y = 0,75; u = 1,1; p = 1,0; z = 0,8.$ Учитываем поправочные коэффициенты на мощность (3)

$$K_N = K_{MN} K_{\varphi N} K_{\gamma N};$$

$$K_{MN} = (78/75)^{0,3} = 1,02 \text{ (для } \sigma_B = 780 \text{ МПа)}$$

$$K_{\varphi N} = 1,0 \text{ (для } \varphi = 60^{\circ})$$

$$K_{\gamma N} = 0,95 \text{ (для } \gamma = -5^{\circ}). \text{ Отсюда}$$

$$N_{рез} = (42,4 \times 1,5 \times 0,125^{0,75} 150^{1,1} 8 \times 300^{0,8}) (1,02 \times 0,95) / 100000 \times 250^{0,3} = 4,65 \text{ кВт}$$

10. Определяем мощность привода станка. У станка модели 6Р13 мощность электродвигателя $P_{эд} = 10 \text{ кВт.}$ При кпд $\eta = 0,75$ имеем:

$N_{шп} = N_{эд} / \eta = 10 / 0,75 = 13,3 \text{ кВт,}$ следовательно, обработка возможна, поскольку $N_{шп} > N_p$

11. Определение основного времени производится по формуле:

$$t_0 = L / S_M = L / n_d S,$$

где $L = l + l + \Delta; y = D = 250\text{мм}$ (для полуступенчатого торцевого фрезерования);

$\Delta = 4\text{мм,}$ откуда

$$L = 500 + 250 + 4 = 754\text{мм};$$

$$t_0 = 754 / 300 = 2,51\text{мин}$$

Задание

1. Ознакомиться с примером расчета
2. Выбрать режущий инструмент, назначить режим резания

3. Определить основное время для плоского фрезерования в соответствии с вариантом
4. Ответить на контрольные вопросы

Таблица данных по вариантам

№ вариант а	Материал заготовки	Вид заготовки	Обработка и параметр шероховатости	Применяемое оборудование	Размеры обрабатываемой поверхности		
					B	l	h
					мм		
1	Сталь Ст5 $\sigma_B=600\text{МПа}$	Поковка	Предварительная с охлаждением $R_z=80$	6Н13	65	100	3,0
2	Сталь 35 $\sigma_B=600\text{Мпа}$	Прокат	Окончательная с охлаждением $R_z=20$	6P12	40	120	1,5
3	ЛатуньЛК80-3 НВ 110	Отливка	Окончательная без охлаждения $R_a=2$	6Н13	80	150	4,0
4	Сталь Ст5 $\sigma_B=600\text{Мпа}$	Поковка	Предварительная с охлаждением $R_z=80$	6P12	50	200	1,5
5	Сталь 35 $\sigma_B=600\text{Мпа}$	Прокат	Окончательная с охлаждением $R_z=20$	6Н13	75	320	4,0
6	Серый чугун СЧ30 НВ 220	Отливка	Предварительная без охлаждения $R_z=80$	6P12	90	250	1,5
7	Сталь Ст5 $\sigma_B=600\text{Мпа}$	Поковка	Предварительная с охлаждением $R_z=80$	6Н13	60	300	4,5
8	ЛатуньЛК80-3 НВ 110	Отливка	Окончательная без охлаждения $R_a=2$	6P12	85	400	1,5
9	Сталь 35 $\sigma_B=600\text{Мпа}$	Прокат	Окончательная с охлаждением $R_z=20$	6Н13	45	130	1,0
10	Серый чугун СЧ30 НВ 220	Отливка	Предварительная без охлаждения $R_z=80$	6P12	70	350	5,0

Контрольные вопросы

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