

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kurosovaya-rabota/389440>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Машиностроение

Исходные данные для выполнения работы 3

Задание №1 Проектирование процесса формообразования поверхностей при токарной обработке. Расчет режимов резания 5

Задание №2 Проектирование процесса формообразования поверхностей при осевой обработке. Расчет режимов резания 16

Задание №3 Проектирование процесса формообразования фасонных поверхностей. Расчет режимов резания 23

Список литературы 30

Задание №1 Проектирование процесса формообразования поверхностей при токарной обработке. Расчет режимов резания

К режиму резания при точении относятся:

- диаметр изделия D_D ;
- глубина резания t ;
- подача s_0 ;
- частота вращения n ;
- время резания до смены инструмента T .

Согласно заданию, необходимо выполнить обработку:

- подрезать торец в размер 165 мм;
- точить цилиндрическую поверхность, выдерживая размеры $\varnothing 70$, длиной 70 мм.

Шероховатость поверхности $Ra_{6,3}$ – поэтому применяем черновое точение с максимально возможной глубиной резания для повышения производительность.

Исходные данные для задания:

- материал заготовки – ковкий чугун КЧ37;
- подрезка торца в размер 165 мм;
- точение цилиндрической поверхности, выдерживая размеры $\varnothing 70$, длиной 70 мм;
- вид обработки – черновая.

Эскиз обработки представлен на рисунке 3.

Для снижения времени на замену инструмента, принимаем резец, которым можно как подрезать торец, так и обработать цилиндрическую поверхность - токарный подрезной отогнутый:

- резец 2112-0019, ВК8, ГОСТ 18880-73 (сечение резца 40x32 мм).

Рисунок 3 – Эскиз обработки

Глубина резания при окончательной обработке не должна превышать величины равной:

$$t_{OK} = 0,125 \times \sqrt[1,2]{Ra}, \text{ мм};$$

где, Ra – шероховатость обработанной поверхности, мкм. Согласно чертежу, шероховатость обработанных поверхностей равна $Ra_{6,3}$ мкм.

Подставляем данные в формулу и рассчитываем:

$$t_{OK} = 0,125 \times \sqrt[1,2]{6,3} = 1,1 \text{ мм}.$$

Принимаем, $t_{OK} = 1$ мм.

Поскольку глубина резания для черновой обработки мала (ввиду большого объема снимаемого припуска), тогда введем черновую обработку предварительную и окончательную.

Глубина резания при предварительной обработке определяется по формуле:

$$t_{PR} = \Pi - t_{OK}, \text{ мм}.$$

Подставляем данные в формулу и рассчитываем:

$$t_{PR} = 5 - 1 = 4 \text{ мм}.$$

Тогда, для черного подрезания торца и черного точения цилиндрической поверхности принимаем глубину резания:

$$t_{\text{ПР}}=4 \text{ мм.}$$

Для чистового подрезания торца и чистового точения цилиндрической поверхности принимаем глубину резания:

$$t_{\text{ОК}}=1 \text{ мм.}$$

Допустимая шероховатостью обработанной поверхности изделия R_a и радиусом при вершине резца r подача s_0 при окончательной обработке определяется по таблице 1.1 [1]. Допустимая подача s_0 при предварительной обработке определяется по таблице 1.2 [1].

Подача при предварительном точении чугуна при диаметре заготовки до 100 мм определяется по формуле:

$$s_0=(c \times D_{\text{Д}}^{(a_1)})/t^{(a_2)},$$

где, c, a_1, a_2 коэффициенты. По данным таблицы 1.2 [1], принимаем для точения чугуна при диаметре заготовки до 100 мм: $c=0,15$; $a_1=0,55$; $a_2=0,25$.

Подставляем данные в формулу и рассчитываем:

$$s_0(\text{ОПР})=(0,15 \times 62^{0,55})/\sqrt[4]{4,0^{0,25}}=1,02 \text{ мм/об.}$$

Подача при окончательном точении чугуна определяется по формуле:

$$s_0(\text{ОКОН})=c \times \sqrt[4]{R_a^{(a_1)}} \times r^{(a_2)},$$

где, c, a_1, a_2 коэффициенты. По данным таблицы 1.1 [1], принимаем для точения чугуна: $c=80 \times 10^{-3}$; $a_1=0,7$; $a_2=0,36$.

r - радиус при вершине резца, мм. Принимается равным $r=0,8$ мм.

Подставляем данные в формулу и рассчитываем:

$$s_0(\text{ОКОН})=80 \times 10^{-3} \times \sqrt[4]{6,3^{0,7}} \times \sqrt[4]{0,8^{0,36}}=0,267 \text{ мм/об.}$$

По максимальным габаритам заготовки выбираем токарно-винторезный станок модели 16К20.

По паспорту станка 16К20 уточняем подачу и выбираем ближайшую меньшую:

$$s_0(\text{ОПР})=(0,15 \times 62^{0,55})/\sqrt[4]{4,0^{0,25}}=1,0 \text{ мм/об.}$$

$$s_0(\text{ОКОН})=80 \times 10^{-3} \times \sqrt[4]{6,3^{0,7}} \times \sqrt[4]{0,8^{0,36}}=0,25 \text{ мм/об.}$$

Частота вращения детали при точении определяется по формуле:

$$n=(c \times k_1 \times k_2 \times k_3)/(D_{\text{Д}} \times t^{(a_1)} \times s_0^{(a_2)} \times T^{(a_3)}),$$

где, c, a_1, a_2, a_3 - коэффициенты. Для обработки чугуна твердым сплавом согласно данным таблицы 1.6 [1], принимаем:

- для черного точения при подаче больше 0,4 мм/об:

$$c=32,9 \times 10^3; a_1=0,15; a_2=0,2; a_3=0,2.$$

- для чистового точения при подаче меньше 0,4 мм/об:

$$c=77,3 \times 10^3; a_1=0,15; a_2=0,4; a_3=0,2.$$

k_1, k_2, k_3 - поправочные коэффициенты. Принимаем по данным таблицы 1.10 [1] равными:

где, k_1 - поправочный коэффициент на обрабатываемый материал. Для чугуна и обрабатываемого материала из твердого сплава определяется по формуле:

$$k_1=(190/HV)^{1,25},$$

где, HV - твердость обрабатываемого материала. Для ковкого чугуна КЧ37 принимаем $HV=163$ МПа.

Подставляем данные в формулу и рассчитываем:

$$k_1=(190/163)^{1,25}=1,21;$$

k_2 - поправочный коэффициент на марку твердого сплава. Для твердого сплава ВК8, принимаем $k_2=0,83$;

k_3 - поправочный коэффициент на главный угол в плане. Для главного угла в плане $\phi=45^\circ$, принимаем $k_3=1,0$.

T - время резания до смены инструмента, мин. При обработке резцами с напайными пластинами время резания до смены резца 60 минут. Принимаем $T=60$ мин.

Отсюда, подставляем данные в формулу и определяем частоту вращения при черновом точении:

$$n=(32,9 \times 10^3 \times 1,21 \times 0,83 \times 1,0)/(72 \times \sqrt[4]{4,0^{0,15}} \times \sqrt[4]{1,0^{0,2}} \times 60^{0,2})=164 \text{ об/мин.}$$

Отсюда, подставляем данные в формулу и определяем частоту вращения при чистовом точении:

$$n=(77,3 \times 10^3 \times 1,21 \times 0,83 \times 1,0)/(70 \times \sqrt[4]{1,0^{0,15}} \times 0,25^{0,4} \times 60^{0,2})=851 \text{ об/мин.}$$

По паспорту станка 16К20 уточняем частоту вращения и выбираем ближайшую меньшую:

- для черного точения: $n_{\text{ПР}}=160$ мм/об;

- для чистового точения: $n_{\text{ОК}}=800$ мм/об.

Скорость резания V , м/мин, определяется по формуле:

$$V=(\pi \times D \times n)/(1000),$$

Задание №1 Проектирование процесса формообразования поверхностей при токарной обработке. Расчет режимов резания

К режиму резания при точении относятся:

- диаметр изделия $D_{\text{Д}}$;
- глубина резания t ;
- подача s_0 ;
- частота вращения n ;
- время резания до смены инструмента T .

Согласно заданию, необходимо выполнить обработку:

- подрезать торец в размер 165 мм;
- точить цилиндрическую поверхность, выдерживая размеры $\varnothing 70$, длиной 70 мм.

Шероховатость поверхности $Ra_{6,3}$ – поэтому применяем черновое точение с максимально возможной глубиной резания для повышения производительность.

Исходные данные для задания:

- материал заготовки – ковкий чугун КЧ37;
- подрезка торца в размер 165 мм;
- точение цилиндрической поверхности, выдерживая размеры $\varnothing 70$, длиной 70 мм;
- вид обработки – черновая.

Эскиз обработки представлен на рисунке 3.

Для снижения времени на замену инструмента, принимаем резец, которым можно как подрезать торец, так и обработать цилиндрическую поверхность – токарный подрезной отогнутый:

- резец 2112-0019, ВК8, ГОСТ 18880-73 (сечение резца 40x32 мм).

Рисунок 3 – Эскиз обработки

Глубина резания при окончательной обработке не должна превышать величины равной:

$$t_{\text{ОК}} = 0,125 \times \sqrt{Ra}^{1,2}, \text{ мм};$$

где, Ra – шероховатость обработанной поверхности, мкм. Согласно чертежу, шероховатость обработанных поверхностей равна $Ra_{6,3}$ мкм.

Подставляем данные в формулу и рассчитываем:

$$t_{\text{ОК}} = 0,125 \times \sqrt{6,3}^{1,2} = 1,1 \text{ мм}.$$

Принимаем, $t_{\text{ОК}} = 1$ мм.

Поскольку глубина резания для черновой обработки мала (ввиду большого объема снимаемого припуска), тогда введем черновую обработку предварительную и окончательную.

Глубина резания при предварительной обработке определяется по формуле:

$$t_{\text{ПР}} = P - t_{\text{ОК}}, \text{ мм}.$$

Подставляем данные в формулу и рассчитываем:

$$t_{\text{ПР}} = 5 - 1 = 4 \text{ мм}.$$

Тогда, для чернового подрезания торца и чернового точения цилиндрической поверхности принимаем глубину резания:

$$t_{\text{ПР}} = 4 \text{ мм}.$$

Для чистового подрезания торца и чистового точения цилиндрической поверхности принимаем глубину резания:

$$t_{\text{ОК}} = 1 \text{ мм}.$$

Допустимая шероховатостью обработанной поверхности изделия Ra и радиусом при вершине резца r подача s_0 при окончательной обработке определяется по таблице 1.1 [1]. Допустимая подача s_0 при предварительной обработке определяется по таблице 1.2 [1].

Подача при предварительном точении чугуна при диаметре заготовки до 100 мм определяется по формуле:

$$s_0 = (c \times D_{\text{Д}}^{a_1}) / t^{a_2},$$

где, c, a_1, a_2 коэффициенты. По данным таблицы 1.2 [1], принимаем для точения чугуна при диаметре заготовки до 100 мм: $c = 0,15$; $a_1 = 0,55$; $a_2 = 0,25$.

Подставляем данные в формулу и рассчитываем:

$$s_0(\text{ОПР}) = (0,15 \times 62^{0,55}) / \sqrt[4]{4,0}^{0,25} = 1,02 \text{ мм/об}.$$

Подача при окончательном точении чугуна определяется по формуле:

$$s_{(O_ОКОН)}=c \times R \times r^{(a_2)},$$

где, c, a_1, a_2 коэффициенты. По данным таблицы 1.1 [1], принимаем для точения чугуна: $c=80 \times 10^{-3}$; $a_1=0,7$; $a_2=0,36$.

r - радиус при вершине резца, мм. Принимается равным $r=0,8$ мм.

Подставляем данные в формулу и рассчитываем:

$$s_{(O_ОКОН)}=80 \times 10^{-3} \times 6,3^{0,7} \times 0,8^{0,36}=0,267 \text{ мм/об.}$$

По максимальным габаритам заготовки выбираем токарно-винторезный станок модели 16К20.

По паспорту станка 16К20 уточняем подачу и выбираем ближайшую меньшую:

$$s_{(O_ПР)}=(0,15 \times 62^{0,55}) / 4,0^{0,25} = 1,0 \text{ мм/об.}$$

$$s_{(O_ОКОН)}=80 \times 10^{-3} \times 6,3^{0,7} \times 0,8^{0,36}=0,25 \text{ мм/об.}$$

Частота вращения детали при точении определяется по формуле:

$$n=(c \times k_1 \times k_2 \times k_3) / (D \times t^{(a_1)} \times s_{(O)}^{(a_2)} \times T^{(a_3)}),$$

где, c, a_1, a_2, a_3 - коэффициенты. Для обработки чугуна твердым сплавом согласно данным таблицы 1.6 [1], принимаем:

- для черногого точения при подаче больше 0,4 мм/об:

$$c=32,9 \times 10^3; a_1=0,15; a_2=0,2; a_3=0,2.$$

- для чистового точения при подаче меньше 0,4 мм/об:

$$c=77,3 \times 10^3; a_1=0,15; a_2=0,4; a_3=0,2.$$

k_1, k_2, k_3 - поправочные коэффициенты. Принимаем по данным таблицы 1.10 [1] равными:

где, k_1 - поправочный коэффициент на обрабатываемый материал. Для чугуна и обрабатываемого материала из твердого сплава определяется по формуле:

$$k_1=(190/HB)^{1,25},$$

где, HB - твердость обрабатываемого материала. Для ковкого чугуна КЧ37 принимаем HB=163 МПа.

Подставляем данные в формулу и рассчитываем:

$$k_1=(190/163)^{1,25}=1,21;$$

k_2 - поправочный коэффициент на марку твердого сплава. Для твердого сплава ВК8, принимаем $k_2=0,83$;

k_3 - поправочный коэффициент на главный угол в плане. Для главного угла в плане $\phi=45^\circ$, принимаем

$$k_3=1,0.$$

T - время резания до смены инструмента, мин. При обработке резцами с напайными пластинами время резания до смены резца 60 минут. Принимаем $T=60$ мин.

Отсюда, подставляем данные в формулу и определяем частоту вращения при черновом точении:

$$n=(32,9 \times 10^3 \times 1,21 \times 0,83 \times 1,0) / (72 \times 4,0^{0,15} \times 1,0^{0,2} \times 60^{0,2})=164 \text{ об/мин.}$$

Отсюда, подставляем данные в формулу и определяем частоту вращения при чистовом точении:

$$n=(77,3 \times 10^3 \times 1,21 \times 0,83 \times 1,0) / (70 \times 1,0^{0,15} \times 0,25^{0,4} \times 60^{0,2})=851 \text{ об/мин.}$$

По паспорту станка 16К20 уточняем частоту вращения и выбираем ближайшую меньшую:

- для черногого точения: $n_{ПР}=160$ мм/об;

- для чистового точения: $n_{ОК}=800$ мм/об.

Скорость резания V , м/мин, определяется по формуле:

$$V=(\pi \times D \times n) / (1000),$$

1. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы по дисциплине Б1.О.23 Процессы и операции формообразования, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ) Набережночелнинский филиал, Набережные Челны, 2021 г.
2. Железнов Г.С. Процессы механической и физико-химической обработки материалов [Текст] : учебник / Г. С. Железнов. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 456 с. - Библиогр.: с. 452-455.
3. Кожевников, Д.В. Режущий инструмент. [Электронный ресурс] / Д.В. Кожевников, В.А. Гречишников, С.В. Кирсанов, С.Н. Григорьев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 520 с.
4. Процессы формообразования и инструменты : учебное пособие / М. А. Федоренко [и др.]. - Старый Оскол : "ТНТ", 2013. - 440 с. - Библиогр.: с. 438-439.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kursovaya-rabota/389440>