

Вопросы

1. Для чего проводится анализ технологичности конструкции? Что такое технологичность?
2. Качественная оценка технологичности.
3. Рекомендуемая последовательность выполнения анализа технологичности.
4. Какие требования предъявляются к технологичности конструкций детали типа «корпус» и «вал»?
5. Какие задачи решает обработка конструкции изделия на технологичность? Технологичность с учётом термообработки.
6. Общая классификация методов получения заготовок.
7. Производство заготовок методом литья.
8. Производство заготовок пластическим деформированием.
9. Заготовки получаемые методом порошковой металлургии. Металлокерамические материалы.
10. Опытно-статический метод определения припусков.
11. Определение конфигурации и допусков исходной заготовки.
12. Правила заполнения технологической документации.
13. Маршрутная карта технологического процесса.
14. Пятизначная структура основного кода характеристики документации.
15. Операционная карта технологического процесса.
16. Карта эскизов технологического процесса.
17. Классификация рабочего времени.
18. Структура технологической нормы времени.
19. Классификация методов нормирования.
20. Нормирование работ на универсальных металлорежущих станках.

Задачи.

Задача №1 Определить норму времени на токарную операцию.

Исходные данные: заготовка (рис.1) деталь – втулка (рис.2); припуск по торцу $h = 2\text{мм}$; обработка торца и отверстия за 1 проход; дополнительные приёмы при расчёте подготовительно-заключительного времени не учитывать;

Материал детали	Масса детали	Оборудование	Вид обработки	Состояние поверхности	Заготовка		Деталь				Партия	инструмент	
					D	d	D1	L	L1	d2			L2
Сталь 40Х 220 НВ	10	1Е61М	черновая	С коркой литевой	50	22	48h14	120	100js13	24	26	180	T15K6

Содержание операции:

Подрезать торец в размер L_d .

Обточить наружную поверхность до диаметра $D1$ на длину $L1$.

Расточить отверстие до диаметра $d1$ на длину $L2$.

Приспособление: самоцентрирующий патрон.

Режущий инструмент:

для точения торца и проточки наружного диаметра – резец токарный прямой проходной с пластиной, сечение державки резца $25 \times 25\text{ мм}$, форма передней поверхности плоская, угол $\varphi = 45^\circ$, радиус скругления при вершине резца $r = 1\text{ мм}$;

для растачивания отверстия – резец расточной с пластиной, $\varphi = 60^\circ$, $r = 1\text{ мм}$. (сечение в зависимости от размера отверстия)

Измерительный инструмент: штангенциркуль – наружный диаметр, калибр-пробка – внутренний диаметр, линейные размеры - линейка масштабная.

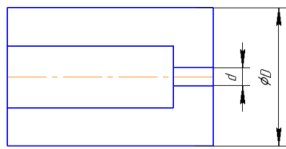


Рис.1 Заготовка

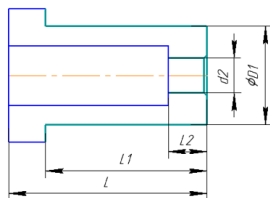


Рис.2 Деталь

Задача №2 Определить норму времени на токарную операцию.

Исходные данные: заготовка (рис.1) деталь – втулка (рис.2); припуск по торцу $h = 2\text{мм}$; обработка торца и отверстия за 1 проход; дополнительные приёмы при расчёте подготовительно-заключительного времени не учитывать;

Материал детали	Масса детали	Оборудование	Вид обработки	Состояние поверхности	Заготовка		Деталь					Партия	инструмент
					D	d	D1	L	L1	d2	L2		
Чугун СЧ, 1 группа 150НВ	6	1М63	полу-чистовая	Без корки	79	29	76h12	150	130js12	32	25	150	ВК6

Содержание операции:

Подрезать торец в размер L_d .

Обточить наружную поверхность до диаметра $D1$ на длину $L1$.

Расточить отверстие до диаметра $d1$ на длину $L2$.

Приспособление: самоцентрирующий патрон.

Режущий инструмент:

для точения торца и проточки наружного диаметра – резец токарный прямой проходной с пластиной, сечение державки резца 25×25 мм, форма передней поверхности плоская, угол $\varphi = 45^\circ$, радиус скругления при вершине резца $r = 1$ мм; для растачивания отверстия – резец расточной с пластиной, $\varphi = 60^\circ$, $r = 1$ мм. (сечение в зависимости от размера отверстия)

Измерительный инструмент: штангенциркуль – наружный диаметр, калибр-пробка – внутренний диаметр, линейные размеры - линейка масштабная.

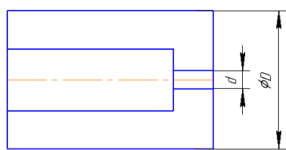


Рис.1 Заготовка

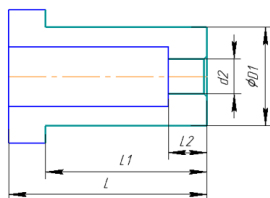


Рис.2 Деталь

Задача №3

Определить норму времени на токарную операцию.

Исходные данные: заготовка (рис.1) деталь – втулка (рис.2); припуск по торцу $h = 2\text{мм}$; обработка торца и отверстия за 1 проход; дополнительные приёмы при расчёте подготовительно-заключительного времени не учитывать;

Материал детали	Масса детали	Оборудование	Вид обработки	Состояние поверхности	Заготовка		Деталь					Партия	инструмент
					D	d	D1	L	L1	d2	L2		
Чугун СЧ, 3 группа 200HB	3,4	1Е61М	чистовая	Без корки	80	30.4	78,4h10	160	140js10	32	32	256	ВК8

Содержание операции:

Подрезать торец в размер L_d .

Обточить наружную поверхность до диаметра $D1$ на длину $L1$.

Расточить отверстие до диаметра $d1$ на длину $L2$.

Приспособление: самоцентрирующий патрон.

Режущий инструмент:

для точения торца и проточки наружного диаметра – резец токарный прямой проходной с пластиной, сечение державки резца 25×25 мм, форма передней поверхности плоская, угол $\varphi = 45^\circ$, радиус скругления при вершине резца $r = 1$ мм;

для растачивания отверстия – резец расточной с пластиной, $\varphi = 60^\circ$, $r = 1$ мм. (сечение в зависимости от размера отверстия)

Измерительный инструмент: штангенциркуль – наружный диаметр, калибр-пробка – внутренний диаметр, линейные размеры - линейка масштабная.

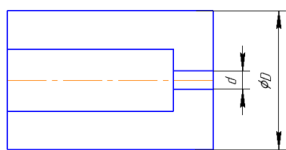


Рис.1 Заготовка

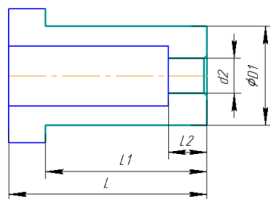


Рис.2 Деталь

Задача №4 Определить норму времени на токарную операцию.

Исходные данные: заготовка (рис.1) деталь – втулка (рис.2); припуск по торцу $h = 2\text{мм}$; обработка торца и отверстия за 1 проход; дополнительные приёмы при расчёте подготовительно-заключительного времени не учитывать;

Материал детали	Масса детали	Оборудование	Вид обработки	Состояние поверхности	Заготовка		Деталь					Партия	инструмент
					D	d	D1	L	L1	d2	L2		
Чугун СЧ, 1 группа 200НВ	5,6	16К20Ф3	полу-чистовая	Без корки	96	31	92 h12	260	240js12	35	24	320	ВК8

Содержание операции:

Подрезать торец в размер L_d .

Обточить наружную поверхность до диаметра $D1$ на длину $L1$.

Расточить отверстие до диаметра $d1$ на длину $L2$.

Приспособление: самоцентрирующийся патрон.

Режущий инструмент:

для точения торца и проточки наружного диаметра – резец токарный прямой проходной с пластиной, сечение державки резца 25×25 мм, форма передней поверхности плоская, угол $\varphi = 45^\circ$, радиус скругления при вершине резца $r = 1$ мм; для растачивания отверстия – резец расточной с пластиной, $\varphi = 60^\circ$, $r = 1$ мм. (сечение в зависимости от размера отверстия)

Измерительный инструмент: штангенциркуль – наружный диаметр, калибр-пробка – внутренний диаметр, линейные размеры - линейка масштабная.

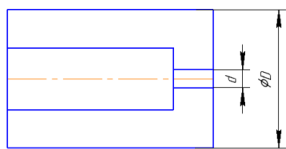


Рис.1 Заготовка

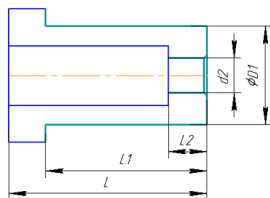


Рис.2 Деталь

Задача №5 Определить норму времени на токарную операцию.

Исходные данные: заготовка (рис.1) деталь – втулка (рис.2); припуск по торцу $h = 2\text{ мм}$; обработка торца и отверстия за 1 проход; дополнительные приёмы при расчёте подготовительно-заключительного времени не учитывать;

Материал детали	Масса детали	Оборудование	Вид обработки	Состояние поверхности	Заготовка		Деталь				Партия	инструмент	
					D	d	D1	L	L1	d2			L2
Сталь 40Х 220 НВ	4	1А616	черновая	С коркой литейной	78	28	76 h14	160	130js13	30	18	348	T15K6

Содержание операции:

Подрезать торец в размер L_d .

Обточить наружную поверхность до диаметра $D1$ на длину $L1$.

Расточить отверстие до диаметра $d1$ на длину $L2$.

Приспособление: самоцентрирующий патрон.

Режущий инструмент:

для точения торца и проточки наружного диаметра – резец токарный прямой проходной с пластиной, сечение державки резца 25×25 мм, форма передней поверхности плоская, угол $\varphi = 45^\circ$, радиус скругления при вершине резца $r = 1$ мм;

для растачивания отверстия – резец расточной с пластиной, $\varphi = 60^\circ$, $r = 1$ мм. (сечение в зависимости от размера отверстия)

Измерительный инструмент: штангенциркуль – наружный диаметр, калибр-пробка – внутренний диаметр, линейные размеры - линейка масштабная.

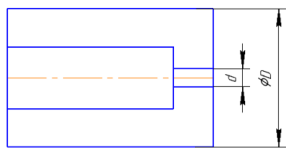


Рис.1 Заготовка

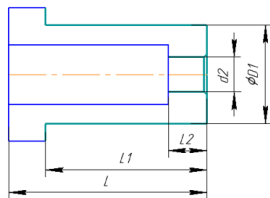


Рис.2 Деталь

Задача №6

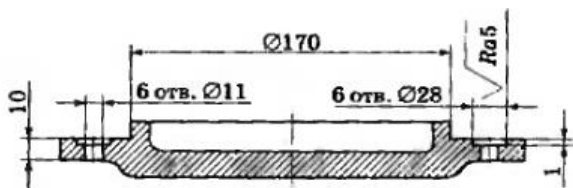


Рис. 3.3

Определить норму штучно-калькуляционного времени на сверлильную операцию.

Исходные данные: деталь – крышка (рис. 3.3); материал чугуна СЧ18, НВ 190. Заготовка – отливка. Масса детали 3,59 кг. **Оборудование** – радиально-сверлильный станок 2Н135.

Приспособление – специальное, кондуктор. Обработка без охлаждения. Партия 100 шт.

Содержание операции:

1. Установить и снять деталь.
2. Установить и снять накладной кондуктор.
3. Сверлить шесть отверстий диаметром 11 мм.
4. Зенковать шесть отверстий диаметром 28 мм.

Режущий инструмент: сверло $D_c = 11$ мм, зенковка $D_z = 28$ мм, Р18.

Измерительный инструмент: калибр-пробка, штангенциркуль.

Задача №7

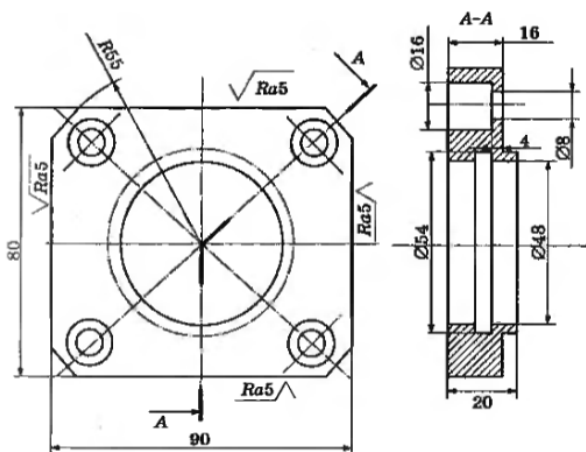


Рис. 3.9

Определить норму штучно-калькуляционного времени на сверлильную операцию.

Исходные данные: деталь крышка (рис.3.9); материал – сталь Ст3, $\sigma_{\text{в}}=380$ Мпа. Заготовка – штамповка. Масса детали 0,65 кг. Оборудование – сверлильный станок 2Н135.

Приспособление – специальное, кондуктор. Охлаждение – эмульсия. Партия 120 шт.

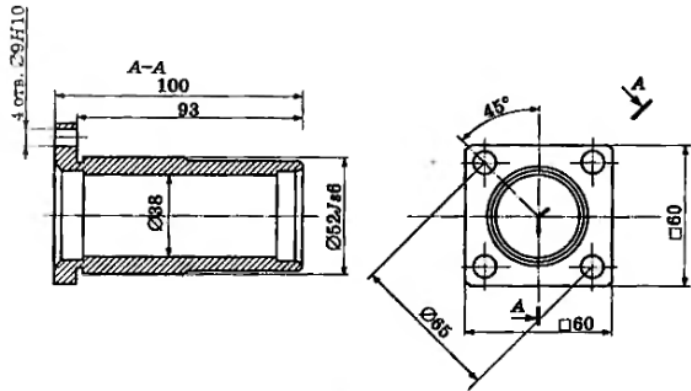
Содержание операции:

1. Установить деталь и снять ее.
2. Сверлить четыре отверстия диаметром 8 мм на глубину 16 мм.
3. Зенковать отверстие диаметром 16 мм на глубину 12 мм.

Режущий инструмент: сверло $D_c = 8$ мм, зенковка $D_z = 16$ мм, Р18.

Измерительный инструмент: штангенциркуль, калибр-пробка.

Задача №8



Определить норму штучно-калькуляционного времени на сверлильную операцию.

Исходные данные: деталь – фланец (рис.3.11); материал – сталь 45, $\sigma_{\text{в}} = 600$ Мпа. Заготовка – штамповка. Масса детали 0,84 кг. Оборудование – сверлильный станок 2Н125. Приспособление – специальное, кондуктор. Обработка без охлаждения. Партия 185 шт.

Содержание операции:

1. Установить и снять деталь.
2. Установить и снять кондуктор.
3. Сверлить четыре отверстия диаметром 8,5 мм.
4. Развернуть отверстия 9Н10.

Режущий инструмент: сверло $D_c = 8,5$ мм, развертка 9Н10, Р18.

Измерительный инструмент: штангенциркуль, калибр-пробка.

Задача №9

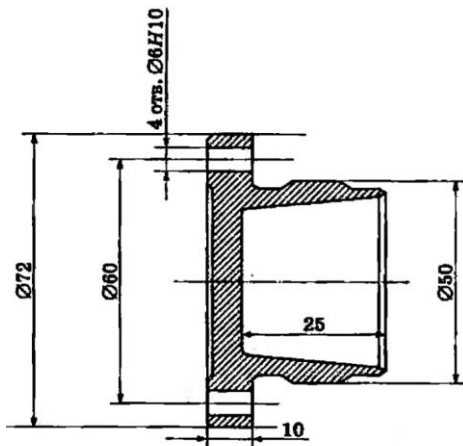


Рис. 3.14

Определить норму штучно-калькуляционного времени на сверлильную операцию.

Исходные данные: деталь – фланец (рис.3.14); материал – серый чугун СЧ15, НВ 160. Заготовка – отливка. Масса детали 0,30 кг. Оборудование – радиально-сверлильный станок 2Н125. Приспособление – специальное, кондуктор. Обработка без охлаждения. Партия 170 шт.

Содержание операции:

1. Установить и снять деталь.
2. Установить и снять кондуктор.
3. Сверлить четыре отверстия диаметром 5,8 мм.
4. Развернуть отверстие 6Н10.

Режущий инструмент: сверло $D_c = 5,8$ мм, развертка 6Н10, Р18.

Измерительный инструмент: штангенциркуль, калибр-пробка.

Задача №10

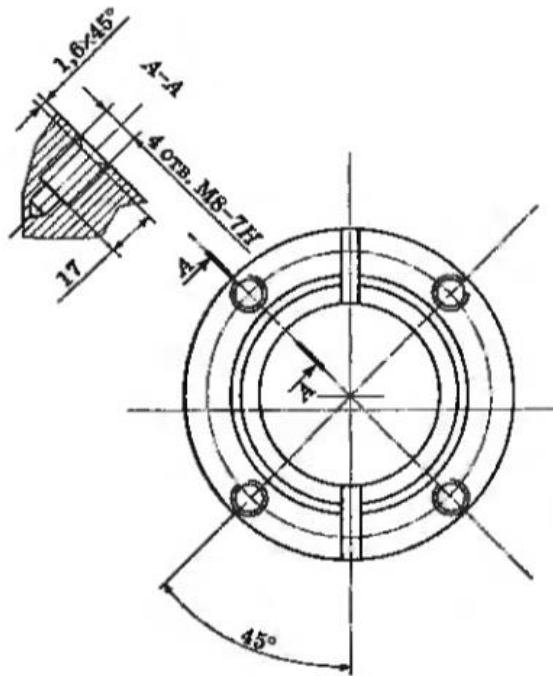


Рис. 3.15

Определить нормы нормы штучно-калькуляционного времени на сверлильную операцию.
Исходные данные: деталь – муфта (рис.3.15); материал – сталь 18ХГТ, $\sigma_{\text{в}} = 900$ Мпа. Заготовка – штамповка. Масса детали 1,0 кг. Оборудование – сверлильный станок 2Н135. Приспособление – специальное, кондуктор. Обработка без охлаждения. Партия 250 шт.

Содержание операции:

1. Установить и снять деталь.
2. Установить и снять кондуктор.
3. Сверлить четыре отверстия под резьбу М8-7Н.
4. Нарезать резьбу М8-7Н в четырех отверстиях.

Режущий инструмент: сверло $D_c = 6,8$ мм, Р18, метчик М8-7Н.

Измерительный инструмент: штангенциркуль, калибр резьбовой.

Задача №11 Определить нормы штучного и подготовительно-заключительного времени на фрезерную операцию.

Исходные данные: деталь – втулка (рис. 4.1); материал – сталь 45, $\sigma_{\text{в}} = 600$ Мпа, 160НВ. Заготовка – отливка. Масса детали 3,53 кг. Оборудование – универсально-фрезерный станок 6Р13. Приспособление – призмы. Охлаждение – эмульсия. Партия 175 шт.

Содержание операции:

Установить деталь в приспособлении с делительным устройством. Снять деталь.

1. Фрезеровать две плоскости в размер 45 x 50 мм.

Режущий инструмент: торцовая фреза, Т5К10, $D = 110$, $z=4$, $\varphi = 60^\circ$

Измерительный инструмент: калибр-скоба.

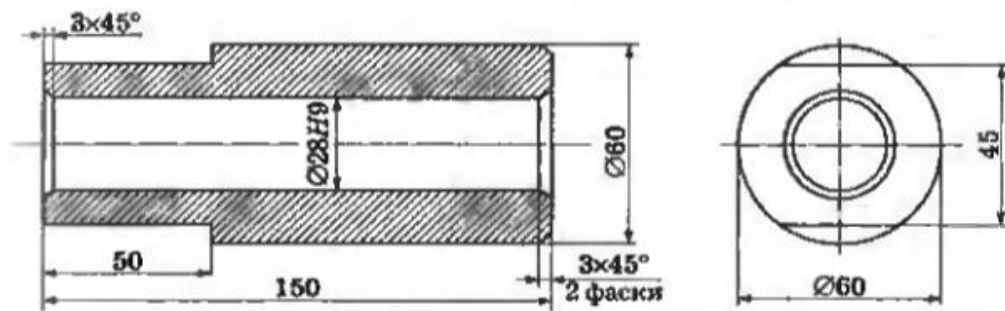


Рис. 4.1

Задача №12 Определить нормы штучного и подготовительно-заключительного времени на фрезерную операцию.

Исходные данные: деталь – фланец (рис.4.2); материал – серый чугун СЧ, НВ 165...180. Заготовка – отливка. Масса детали 0,53 кг. Оборудование – универсально – фрезерный станок 6Р81Г. Приспособление – фрезерные тиски с пневматическим зажимом. Обработка без охлаждения. Партия 200 шт.

Содержание операции:

Установить и снять деталь.

1. Фрезеровать поверхность 1 по разметке.

Режущий инструмент: торцевая фреза, ВК6, D=90 мм, z=10, φ = 45°.

Измерительный инструмент: штангенциркуль.

Поверхность 1 обрабатывается за два прохода. Глубина резания и длина фрезерования определяются по чертежу детали.

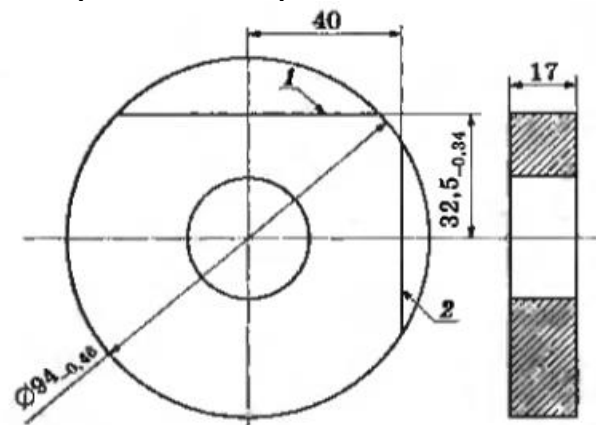


Рис. 4.2

Задача №13 Определить нормы штучного и подготовительно-заключительного времени на фрезерную операцию.

Исходные данные: деталь – гайка (рис.4.3); материал – сталь 45, $\sigma_{\text{в}} = 600$ Мпа, 210 НВ. Заготовка – штамповка. Масса детали 0,3 кг. Оборудование – универсально-фрезерный станок 6Р83Г. Приспособление – тиски фрезерные с пневматическим зажимом. Охлаждение – эмульсия. Партия 150 шт.

Содержание операции:

Установить и снять деталь.

1. Фрезеровать паз размерами 3 x 25 мм.

Режущий инструмент: фреза дисковая $D = 75$ мм, $z = 12$, $b = 20$ мм, Р18

Измерительный инструмент: штангенциркуль, шаблон.

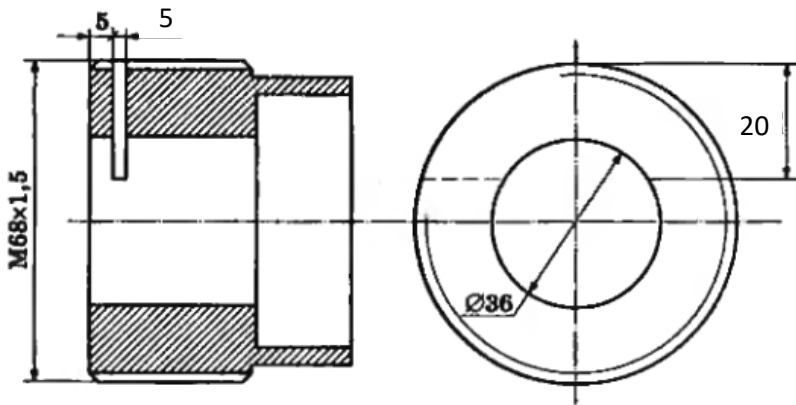


Рис. 4.3

Задача №14 Определить нормы штучного и подготовительно-заключительного времени на фрезерную операцию.

Исходные данные: деталь – крышка (рис.4.5); материал – серый чугун СЧ15, НВ 165...180. Заготовка – отливка. Масса детали 1,7 кг. Оборудование – вертикально-фрезерный станок 6Р82Г. Приспособление – тиски с пневматическим зажимом. Обработка без охлаждения. Партия 200 шт.

Содержание операции:

Установить и снять деталь.

1. Фрезеровать поверхность 1, $t = 3,5$ мм

Переустановить деталь.

2. Фрезеровать поверхность 2, $t = 3,5$ мм

Режущий инструмент: торцовая фреза, $D = 90$ мм, $z = 10$, ВК6.

Измерительный инструмент: штангенциркуль

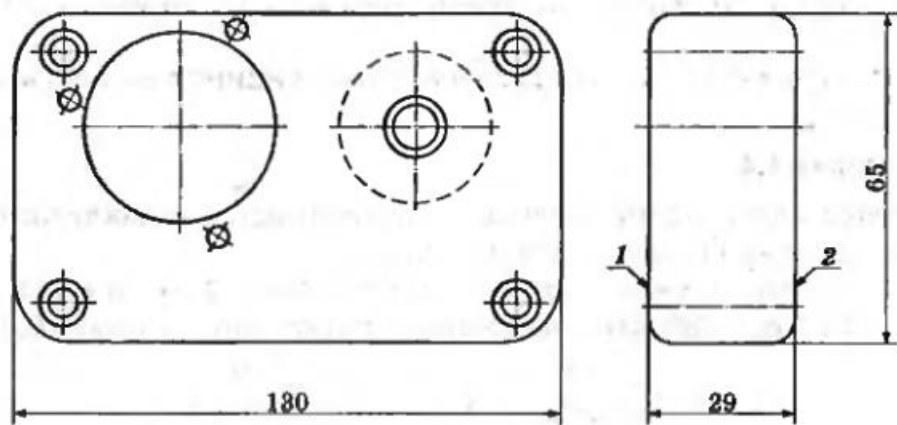


Рис. 4.5

Задача №15 Определить нормы штучного и подготовительно-заключительного времени на фрезерную операцию.

Исходные данные: деталь – фланец (рис.4.7); материал сталь 45, $\sigma_v = 600$ Мпа, 200 НВ. Заготовка – штамповка. Масса детали 0,64 кг. Оборудование – универсально-фрезерный станок 6Р81. Приспособление – тиски фрезерные с пневматическим зажимом. Обработка без охлаждения. Партия 250 шт.

Содержание операции:

Установить и снять деталь.

1. Фрезеровать плоскость в размер $46h9$, $B = 40$ мм

Режущий инструмент: цилиндрическая фреза $D=100$ мм, $z=10$, Т15К6.

Измерительный инструмент: штангенциркуль.

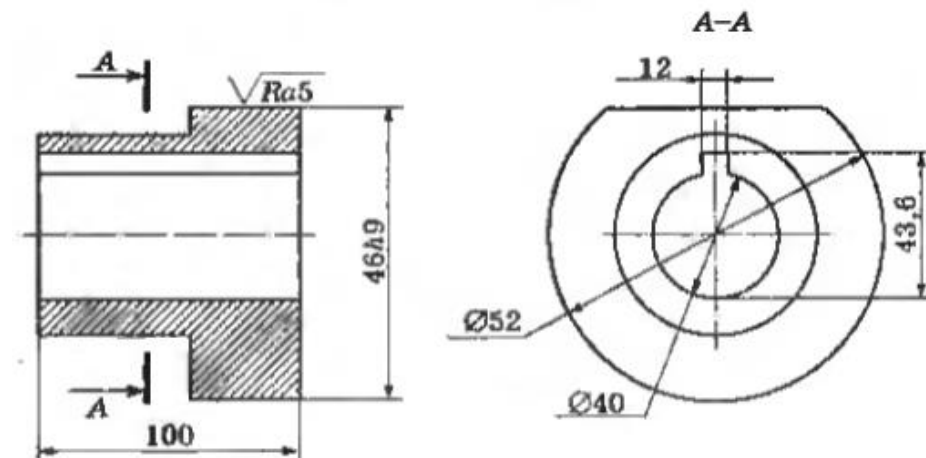


Рис. 4.7

Задача №16

Определить норму штучного, подготовительно-заключительного и штучно-калькуляционного времени на шлифовальную операцию.

Исходные данные: деталь – соединительная муфта (рис.6.3); **материал** – сталь 45, $\sigma = 600$ МПа, HRC 20. **Масса** детали 0,91 кг. **Оборудование** – круглошлифовальный станок 3Б151, в работе 8 лет. **Приспособление** – оправка с пневматическим зажимом. **Охлаждение** – содовый раствор. **Партия** 250 шт.

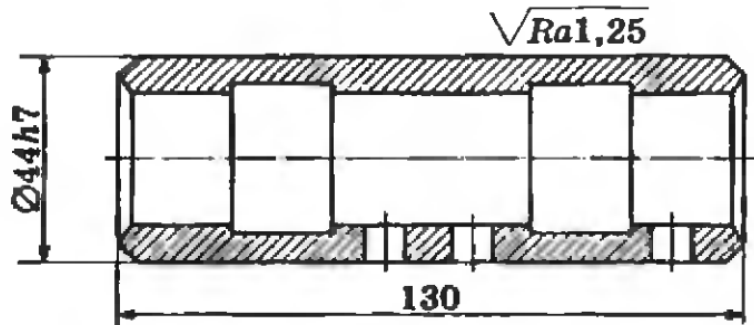


Рис. 6.3

Содержание операции:

Установить снять деталь.

Шлифовать до диаметра 44h7 (припуск 0,5 мм).

Режущий инструмент: шлифовальный круг П600х50х305 по ГОСТ 2424. Скорость круга $V_k=35$ м/сек

Измерительный инструмент: калибр-скоба 44h7.

Задача №17

Определить норму штучного, подготовительно-заключительного и штучно-калькуляционного времени на шлифовальную операцию.

Исходные данные: деталь – вал (рис.6.4); **материал** – сталь 50Г, $\sigma = 800$ МПа, HRC 52. **Масса** детали 0,69 кг. **Оборудование** – круглошлифовальный станок 3Б151 в работе 10 лет. **Приспособление** – центры. **Охлаждение** – эмульсия. **Партия** 150 шт.

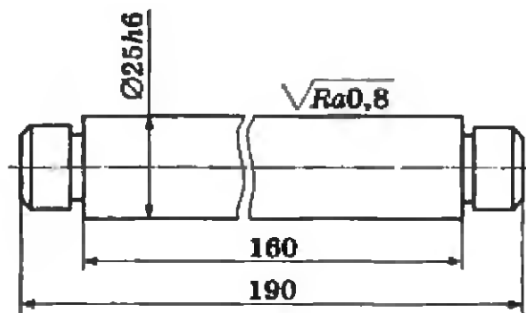


Рис. 6.4

Содержание операции:

Установить снять деталь.

Шлифовать до диаметра 25h6 (припуск 0,5 мм).

Режущий инструмент: шлифовальный круг П600х50х305 по ГОСТ 2424. Скорость круга $V_k=50$ м/сек

Измерительный инструмент: скоба 25h6.

Задача №18

Определить норму штучного, подготовительно-заключительного и штучно-калькуляционного времени на шлифовальную операцию.

Исходные данные: деталь – вал (рис.6.8); материал – сталь 40Х, $\sigma = 880$ МПа, HRC 48. **Масса** детали 9,21 кг. **Оборудование** – круглошлифовальный станок 3Б151 в работе 18 лет. **Приспособление** – центры с зажимным хомутиком, зажим пневматический. **Охлаждение** – сульфозфрезол. **Партия** 150 шт.

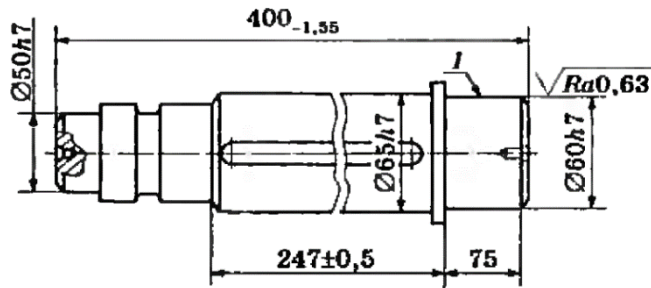


Рис. 6.8

Содержание операции:

Установить снять деталь.
Шлифовать до диаметра 60h7 (припуск 0,3 мм).

Режущий инструмент: шлифовальный круг П600х50х305 по ГОСТ 2424. Скорость круга $V_k = 35$ м/сек

Измерительный инструмент: калибр-скоба 65h7.

Задача №19

Определить норму штучного, подготовительно-заключительного и штучно-калькуляционного времени на шлифовальную операцию.

Исходные данные: деталь – валик (рис.6.10); материал – сталь 45, $\sigma = 600$ МПа, HRC 28. **Масса** детали 0,27 кг. **Оборудование** – круглошлифовальный станок 3Б151. **Приспособление** – центры, хомутик. **Охлаждение** – эмульсия. **Партия** 250 шт.

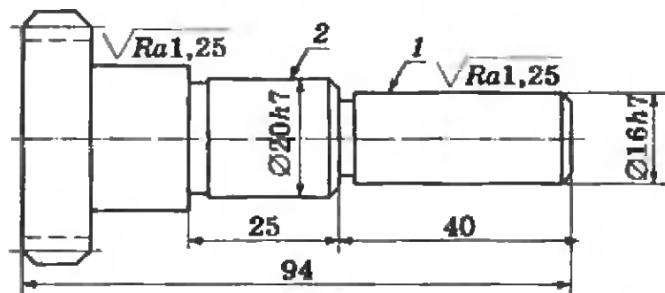


Рис. 6.10

Содержание операции:

Установить снять деталь.
1. Шлифовать поверхность 1 (припуск 0,3 мм).
2. Шлифовать поверхность 2 (припуск 0,3 мм).

Режущий инструмент: шлифовальный круг П600х50х305 по ГОСТ 2424. Скорость круга $V_k = 50$ м/сек

Измерительный инструмент: калибр-скоба 16h7 и 20h7.

Задача №20

Определить норму штучного, подготовительно-заключительного и штучно-калькуляционного времени на шлифовальную операцию.

Исходные данные: деталь – зубчатое колесо (рис.6.9); **материал** – сталь 45, $\sigma = 600$ МПа, HRC 25. **Масса** детали 16,3 кг. **Оборудование** – круглошлифовальный станок 3Б151 в работе 22 года. **Приспособление** – центры с зажимным хомутиком, зажим пневматический. **Охлаждение** – эмульсия. **Партия** 175 шт.

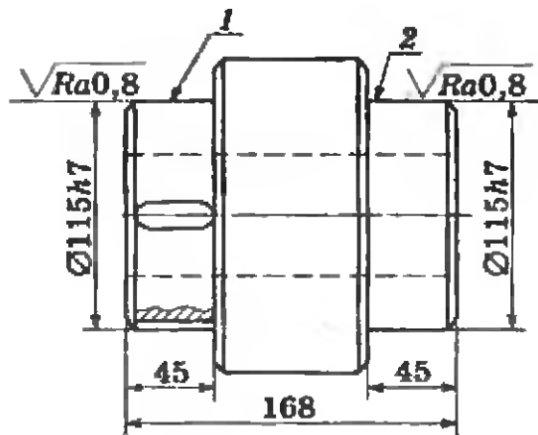


Рис. 6.9

Содержание операции:

Установить снять деталь.

1. Шлифовать поверхность 1 (припуск 0,5 мм).
2. Шлифовать поверхность 2 (припуск 0,5 мм).

Режущий инструмент: шлифовальный круг П600х50х305 по ГОСТ 2424. Скорость круга $V_k=35$ м/сек

Измерительный инструмент: калибр-скоба 115h7.