

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Тема *“Определение припусков на механическую обработку по ГОСТу и таблицам (ОСМОП)”*

Цель

1. Приобретение навыков расчёта припусков на механическую обработку для заготовки, полученной двумя методами: литьём в песчано-глинистые формы и штамповку
2. Приобретение навыков работы со справочной литературой

Необходимые материалы и данные

1. Рабочий чертёж детали класса втулка (колесо зубчатое, вал)
2. Чертёжные принадлежности
3. Листы писчей бумаги формата А4 оформленные по ГОСТ 2.105-95 “Общие требования к текстовым документам”
4. Тип производства - массовый (серийный, единичный)

Справочники и учебные пособия

1. ГОСТ 26645 - 85. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку
2. Справочник технолога. Обработка металлов резанием. /Под. ред. А.А. Панова. - М.: Машиностроение, 1988. - 736 с.
3. Радкевич Я.М., Тимирязев В.А., Схиртладзе А. Г. и др. Расчет припусков и межпереходных размеров в машиностроении. - М.: Высшая шк., 2004 - 272 с.

Содержание и порядок выполнения работы

1. Расчёт массы детали (штулка, колесо зубчатое, вал)

Масса детали (класса вал ступенчатый) $M_{дет}$, кг

$$M_{дет} = 0,00612 \cdot (d_1^2 \text{ см} \cdot l_1 \text{ см} + d_2^2 \text{ см} \cdot l_2 \text{ см} + \dots + \dots d_n^2 \text{ см} \cdot l_n \text{ см}), \quad (1)$$

где d_1, d_2, \dots, d_n – диаметры первой, второй и последующих ступеней вала, см;

l_1, l_2, \dots, l_n – длина ступеней вала соответственно, см;

0,00612 – коэффициент для стали, ($\approx 0,00557$ – для чугуна).

Масса детали класса “Втулка” (колесо зубчатое, диск с отверстием) $M_{дет}$, кг

$$M_{дет} = 0,00612 \cdot (D_{см}^2 - d_{см}^2) \cdot L_{см}, \quad (2)$$

где D, d - наружный и внутренний диаметры втулки соответственно, см;

L - длина втулки, см.

П р и м е ч а н и е - При сложной форме наружного контура детали (колесо зубчатое, муфта и др.), её конструкцию следует разбить на простые фигуры, имеющие центральное отверстие и тогда формула (2) приобретёт вид

$$M_{дет} = 0,00612 \cdot [(D_1^2 - d_1^2) \cdot l_1 + (D_2^2 - d_2^2) \cdot l_2 + \dots + (D_n^2 - d_n^2) \cdot l_n]. \quad (3)$$

Расчёт заготовки-отливки

Расчёт заготовки отливки проводится в следующем порядке по ГОСТ 26645-85:

1. выбор способа получения отливки;
2. определение группы сложности отливки (см. приложение А);
3. определение класса точности размеров и масс отливки ([1] или [2] с. 581 таблица 1) и запись в графу 3 таблицы 1;
4. определение ряда припусков и запись в графу 5 таблицы 1;
5. определение допусков линейных размеров отливок ([2] таблица 2 с. 582) и запись в графы 7 и 8;

6. определение припусков на механическую обработку отливок (2] таблица 3 с. 583) и запись в графы 9 и 10;

7. определение размеров заготовки - отливки и запись в графу 11 таблицы 1;

8. вычерчивание заготовки-отливки с размерами, допусками и припусками на механическую обработку.

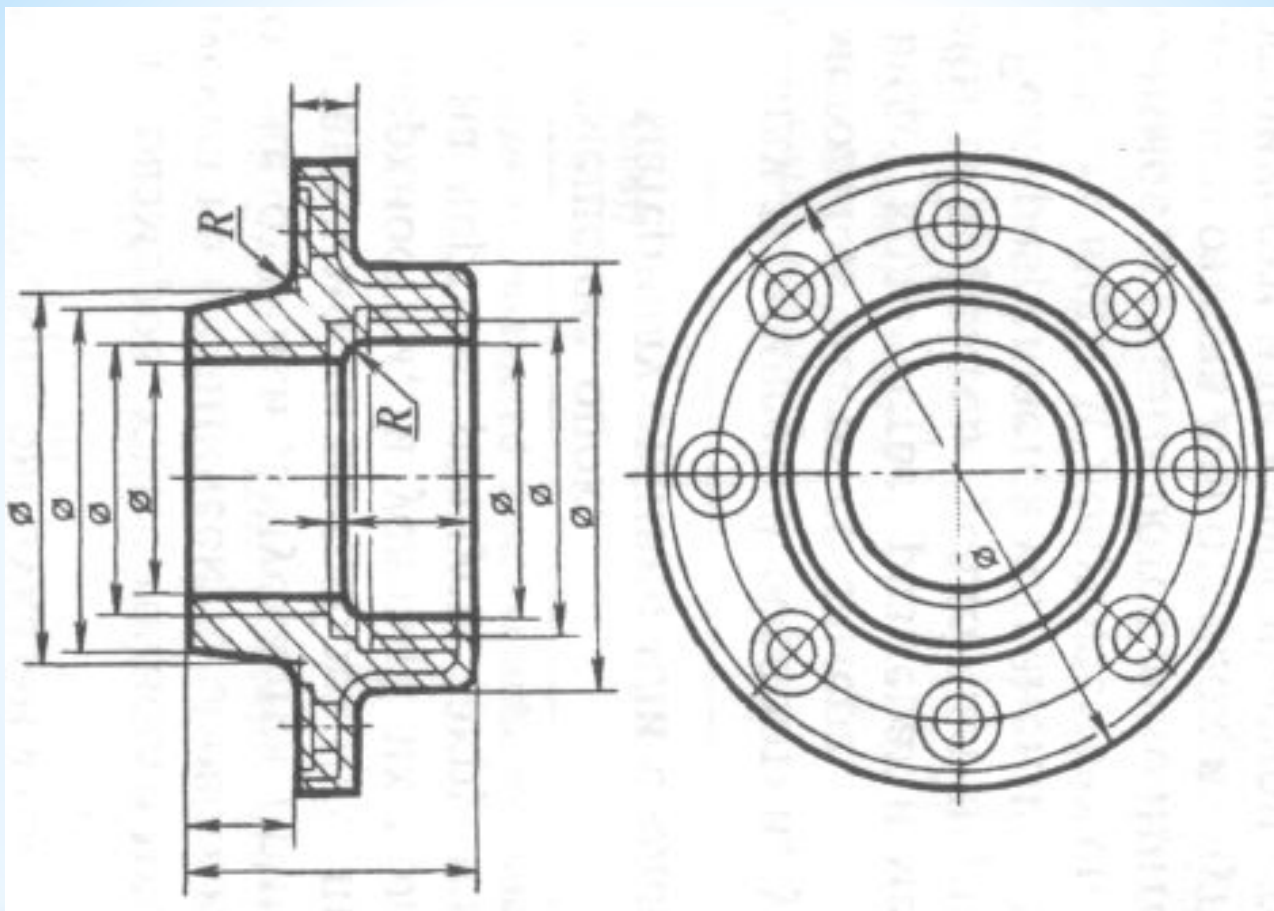


Рисунок 1 - Заготовка - отливка

- Неуказанные формовочные уклоны, град - ...
- Литейные радиусы, мм -
- Смещение по линии разъёма допускается до, мм - ...
- На необрабатываемых поверхностях допускаются раковины до - ... мм и глубиной не более мм толщины стенки.
- Точность отливки 8 - 5 - 4 - 7 См. 0,8 ГОСТ 26645-85

Примечания:

1 - На эскизе заготовки, выполненном в произвольном масштабе, но соблюдая пропорции, обязательно указать технические требования в соответствии с ГОСТ 26645-85 (см. рисунок 1).

2 - Контур детали в заготовке - отливке вычерчивать тонкой сплошной линией;

3 - Обязательно указывать на эскизе заготовки-отливки размер припуска на сторону.

9. расчёт массы заготовки отливки по полученным размерам $M_{заг}$, кг;
10. расчёт коэффициента использования металла по формуле

$$K_{и.м.} = M_{дет} / M_{заг.} \quad (4)$$

Примечание - Пример расчёта припусков на отливку смотри таблицу 1.

Таблица 1 Определение размеров заготовки-отливки
(пример выполнения таблицы)

Наименование поверхности	Размеры детали, мм	Класс точности размеров и масс		Ряды припусков		Допуск		Припуск, мм	Расчет припуска, мм	Размер заготовки с допусками, мм	ГОСТ
		табл.	прин.	табл.	прин.	мм	±				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Наружная	Ø110h8		9 - для массы	3 -	3	1,6	±0,8	2,4; 3,2	2·3,2=6,4	Ø116,4 ±0,8	26645-85
Внутренняя	Ø50K6					1,2	±0,6	2,2; 3,0	2·3,0=6,0	Ø44±0,6	
2 торца	100h14	9 - 13 т	ового производства			1,4	±0,7	2,4; 3,2	2·2,4=4,8	Ø114,8±0,7	

Содержание отчёта

1. Рабочий эскиз детали класса втулка (колесо зубчатое, вал)
2. Расчёт массы заданной детали
3. Расчёт заготовки отливки
4. Таблица 1 Определение размеров заготовки - отливки
5. Эскиз заготовки - отливки с размерами, допусками и припусками, техническими требованиями на получение отливки
6. Вывод о проделанной работе
7. Краткие ответы на контрольные вопросы
8. Список использованных источников

Контрольные вопросы

1. Какие виды литья вам известны? В чем заключается их сущность?
2. Каковы факторы, влияющие на выбор метода литья?
3. В чем заключается сущность литейного производства?
4. Дайте алгоритм определения размеров заготовки отливки
5. Дайте формулу определения массы заготовки
6. По какой формуле определяется коэффициент использования металла?
7. Как условно обозначить отливку 8-го класса размерной точности, 5-й степени коробления, 4-й степени точности поверхностей, класса точности массы с допуском смещения 0,8 мм (*точность отливки 8-5-4-7 См. 0,8 ГОСТ 26645-85*)?

Пример 1 выполнения практической работы № 1
 Для заданной детали класса “Втулка” указанных размеров определить массу детали и припуски на механическую обработку заготовки отливки, штамповки и свободнойковки, если известно:

Вариант	Размеры детали, мм					Тип производства	Материал
0	D_1	D_2	d_0	l_1	L	Массовый	сталь 20
	$\varnothing 200 \text{ h8}$	$\varnothing 100$	$\varnothing 40 \text{ H7}$	20	50		

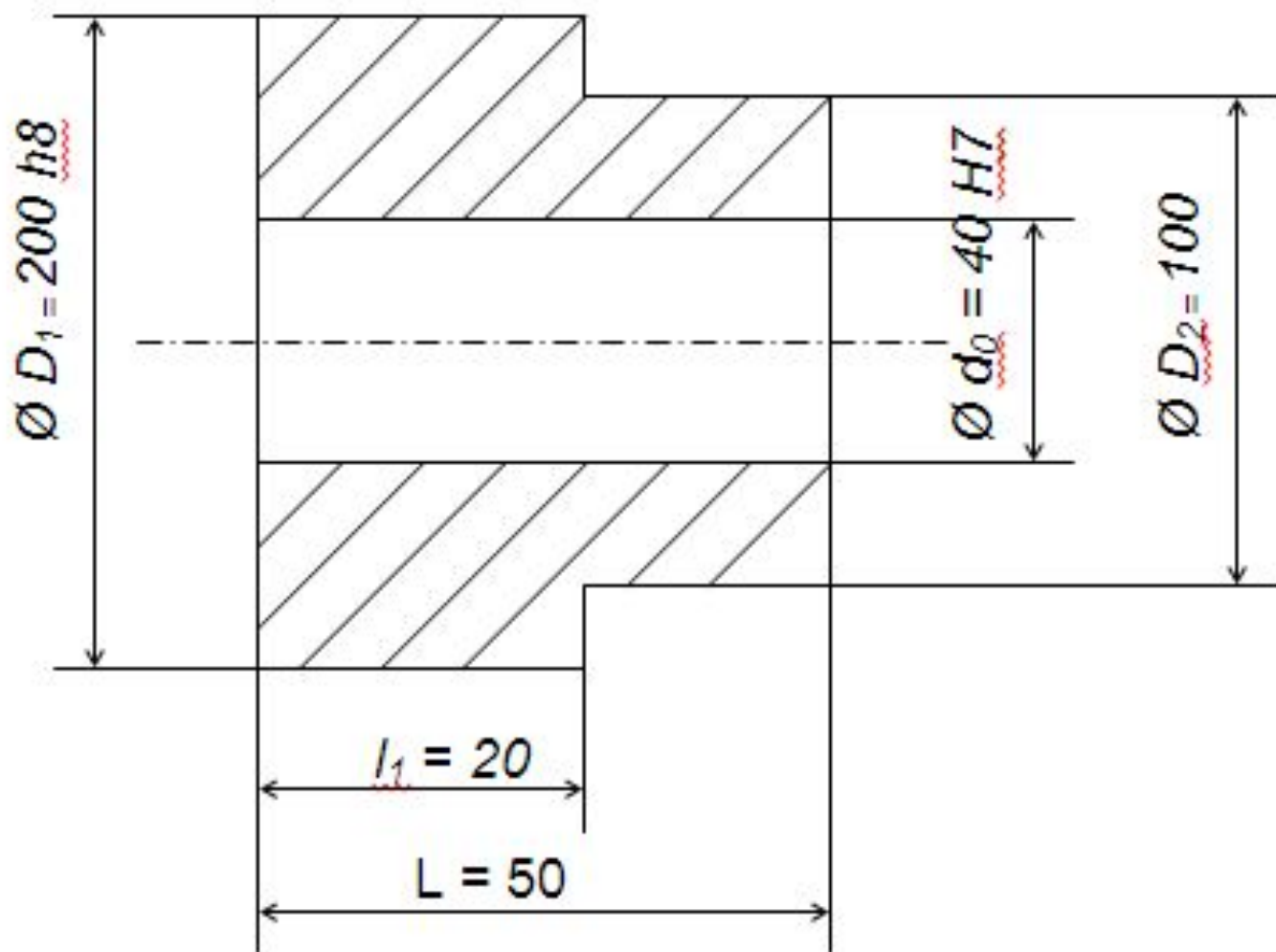


Рисунок 1 – Втулка

Материал – сталь 20

1 Расчёт массы детали

При заданной сложной форме детали класса “Втулка”, её конструкцию разобьём на простые фигуры, имеющие центральное отверстие и тогда формула определения массы заданной детали приобретет вид $M_{дет}$ кг

$$M_{дет} = 0,00612 \cdot [(D_1^2 - d_0^2) \cdot l_1 + (D_2^2 - d_0^2) \cdot l_2],$$

где D_1, D_2, d_0 – наружные и внутренний диаметры втулки соответственно, см;

l_1, l_2 – длина ступеней втулки, см;

0,00612 – коэффициент для стали, ($\approx 0,00557$ – для чугуна).

Масса детали $M_{дет}$ кг

$$M_{дет} = 0,00612 \cdot [(20^2 - 4^2) \cdot 2 + (10^2 - 4^2) \cdot 3] = 3,2.$$

2 Расчёт заготовки отливки

Расчёт заготовки отливки проводится по ГОСТ 26645-85. Выберем способ получения заготовки отливки – литье в песчаные формы.

Определим группу сложности отливки – средняя.

Выберем класс точности размеров и масс отливки – 7 – 13 т, т.к. литьё в песчаные формы, детали наибольшим габаритным размером до 630 мм из материала – сталь (см. числитель таблицы 1 [2] с. 581) и запишем в графу 3 таблицы 1.

Примем класс точности размеров и масс – 9, т.к. согласно примечанию средние значения относятся к средним отливкам и условию серийного производства, т.к. по заданию массовое производство, примем не среднее значение, а ближе к меньшему. Запишем в графу 4 принятый класс точности размеров и масс.

Ряд припусков определим по знаменателю – 2 – 5 и запишем в графу 5 таблицы 1.

Примем ряд припусков – 3 и запишем в графу 6.

Допуски линейных размеров отливок определим в зависимости от принятого значения класса точности размеров отливки ([2] таблица 2 с. 582) и запишем в графу 7, в графу 8 запишем симметричные предельные отклонения найденного допуска линейного размера.

Основные припуски на механическую обработку отливок на сторону ([2] таблица 3 с. 583) определим в зависимости от принятого ряда припуска (в графе 6) и допуска размера отливок (в графе 7) и запишем два значения основного припуска напротив каждого размера в графу 9.

Выделим для каждого размера одно из двух значений основного припуска, которое будем принимать для расчёта припуска на диаметр в графе 10. Согласно примечанию к таблице 3 ([2] с. 583) большие значения припуска устанавливаем при более точных качествах.

Определим припуск в графе 10, умножив основной припуск на 2 для диаметральных размеров.

Рассчитаем размеры заготовки – отливки и запишем в графу 11 таблицы 1.

Примечание – Для определения внутренних размеров отверстий припуск отнимается.

Вычертим заготовку отливку с размерами, допусками и припусками на механическую обработку в соответствии с рекомендациями методических указаний. . . .

И т.д. расчёты припусков по вышеуказанной методике.

ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ №1

Задание 1

Для заданной детали класса “Втулка” указанных размеров определить массу детали и припуски на механическую обработку заготовки отливки, если известно:
(см. размеры детали в таблице 4).

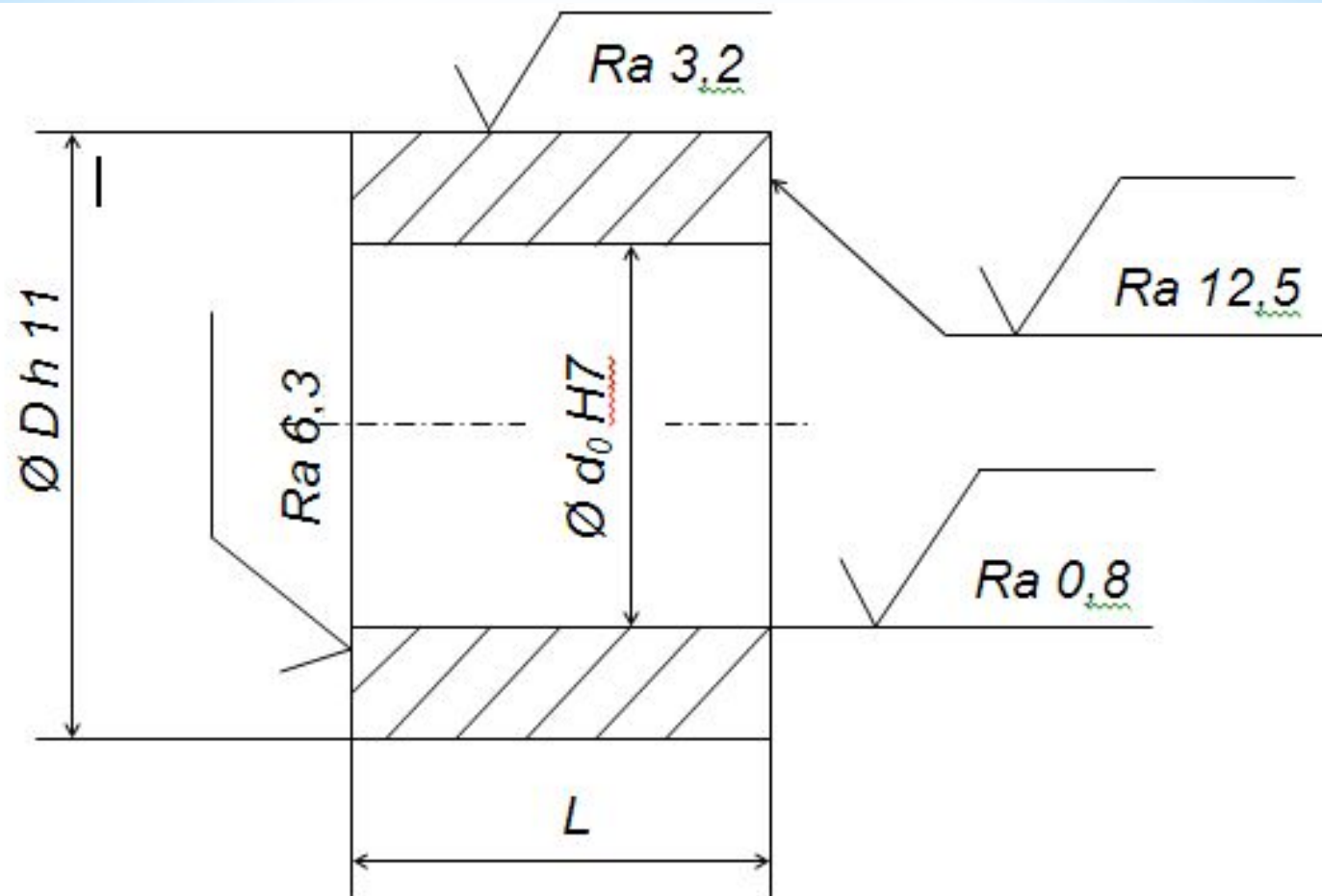


Рисунок 1 – Втулка

Таблица 4

Задание 1 к ПР 1						
Определить массу детали и припуски на механическую обработку, если известно:	Размеры детали, мм			Тип производства	Материал	
	D_{h11}	d_o_{H7}	L			
Вариант	1	70	30	100	Единичный	сталь 20
	2	80	35	105	Мелкосерийный	чугун СЧ 20
	3	90	40	90	Среднесерийный	сталь <u>40X</u>
	4	100	45	80	Крупносерийный	чугун СЧ 24
	5	60	50	70	Массовый	сталь 40
	6	160	55	60	Единичный	чугун СЧ 18
	7	150	60	50	Мелкосерийный	сталь <u>20X</u>
	8	140	65	40	Среднесерийный	чугун СЧ 20
	9	130	70	30	Крупносерийный	сталь <u>40XH</u>
	10	120	75	35	Массовый	чугун СЧ 18
	11	110	80	40	Единичный	сталь 20
	12	145	85	45	Мелкосерийный	чугун СЧ 20
	13	155	90	50	Среднесерийный	сталь <u>40X</u>
	14	165	95	55	Крупносерийный	чугун СЧ 24

Продолжение таблицы 4

Задание 1 а к ПР 1

Определить массу детали и припуски на механическую обработку, если известно:	Размеры детали, мм			Тип производства	Материал	
	D_{h11}	d_o_{H7}	L			
Вариант	15	175	100	60	Массовый	сталь 20
	16	185	105	65	Единичный	чугун СЧ 20
	17	190	90	70	Мелкосерийный	сталь 40X
	18	200	80	75	Среднесерийный	чугун СЧ 24
	19	180	70	80	Крупносерийный	сталь 40
	20	170	60	85	Массовый	чугун СЧ 18
	21	160	50	90	Единичный	сталь 20X
	22	150	40	95	Мелкосерийный	чугун СЧ 20
	23	140	30	100	Среднесерийный	сталь 40XH
	24	120	80	40	Крупносерийный	чугун СЧ 18
	25	110	75	45	Массовый	сталь 20
	26	115	70	40	Единичный	чугун СЧ 20
	27	110	65	35	Мелкосерийный	сталь 40X
	28	105	60	30	Среднесерийный	чугун СЧ 24
	29	100	55	35	Крупносерийный	сталь 20
	30	95	50	40	Массовый	чугун СЧ 20

Задание 2

Для заданной детали класса “Вал” указанных размеров определить массу детали и припуски на механическую обработку заготовки отливки, если известно: (см. размеры детали в таблице 6).

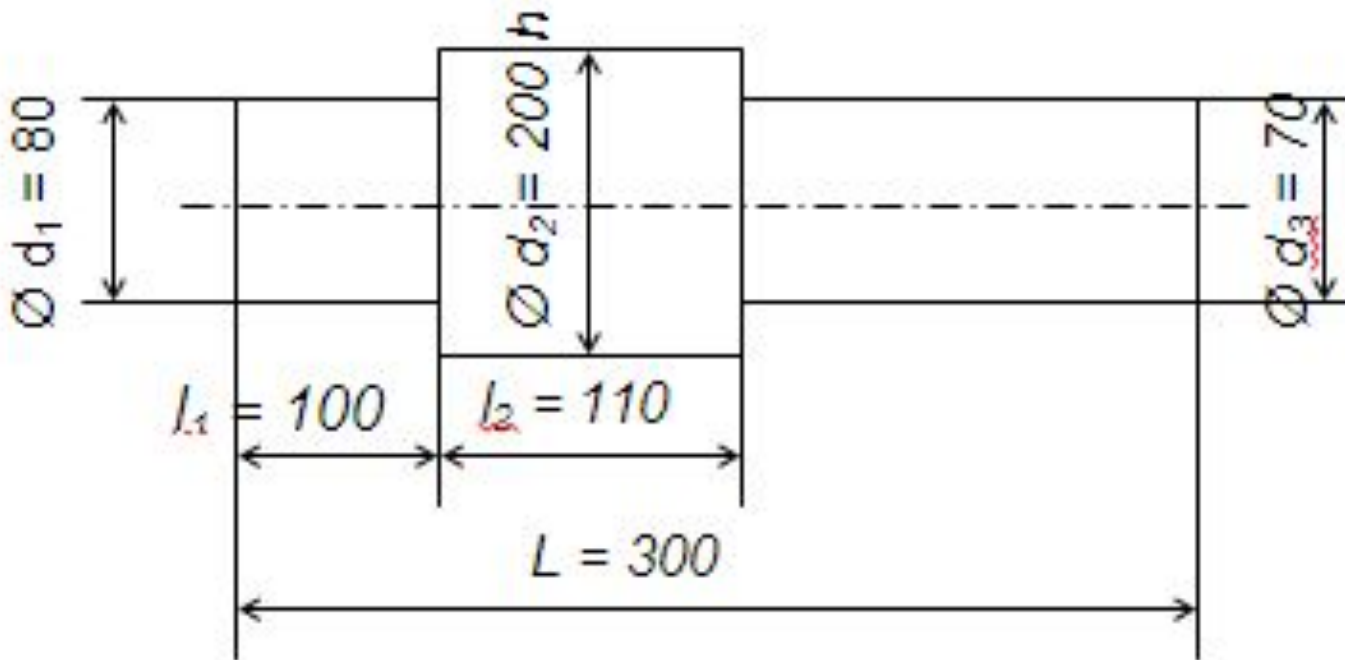


Рисунок 1 – Вал

Материал – сталь 40ХМФА

Таблица 6

Задание 3 к ПР. 1

Определить массу детали и припуски на механическую обработку, если известно:	Размеры детали, мм						Тип производства	Материал	
	d_1	d_2	d_3	l_1	l_2	L			
Вариант	1	200	210 h8	95	95	115	260	Массовый	сталь 40ХН
	2	250	260 h9	100	100	200	450	Крупносерийный	чугун СЧ 20
	3	210	250 h10	95	100	115	440	Мелкосерийный	сталь 40Х
	4	200	240 h11	90	105	120	420	Среднесерийный	чугун СЧ 24
	5	190	230 h12	85	115	130	300	Единичный	сталь 40
	6	180	220 h14	80	125	140	350	Массовый	чугун СЧ 18
	7	170	210 h8	75	95	110	250	Крупносерийный	сталь 20Х
	8	160	200 h9	70	100	115	260	Мелкосерийный	чугун СЧ 20
	9	150	190 h10	65	115	130	280	Среднесерийный	сталь 40ХН
	10	140	180 h11	60	85	100	290	Единичный	чугун СЧ 18
	11	130	170 h12	55	80	95	250	Массовый	сталь 20
	12	120	160 h14	50	70	85	240	Крупносерийный	чугун СЧ 20
	13	110	150 h8	45	60	75	230	Мелкосерийный	сталь 40Х
	14	100	140 h9	40	55	70	220	Среднесерийный	чугун СЧ 24
	15	90	130 h10	35	45	60	200	Единичный	сталь 20
	16	50	60 h11	20	20	35	100	Массовый	чугун СЧ 20
	17	60	70 h7	25	25	40	120	Крупносерийный	сталь 20
	18	70	80 h8	30	30	45	130	Мелкосерийный	чугун СЧ 20
	19	80	90 h9	35	35	50	140	Среднесерийный	сталь 40Х
	20	90	100 h10	40	40	55	150	Единичный	чугун СЧ 24
	21	100	110 h11	45	45	60	160	Массовый	сталь 30ХГС
	22	110	120 h12	50	50	65	170	Крупносерийный	чугун СЧ 18
	23	120	130 h14	55	55	70	180	Мелкосерийный	сталь 20Х
	24	130	140 h8	60	60	75	190	Среднесерийный	чугун СЧ 20
	25	140	150 h9	65	65	80	200	Единичный	сталь 40ХН
	26	150	160 h10	70	70	85	210	Массовый	чугун СЧ 18
	27	160	170 h11	75	75	90	230	Крупносерийный	Ст.3
	28	170	180 h12	80	80	95	220	Мелкосерийный	чугун СЧ 20
	29	180	190 h14	85	85	100	240	Среднесерийный	сталь 40Х
	30	190	200 h8	90	90	110	250	Единичный	чугун СЧ 24