

Пример составления маршрута обработки и определения уравнений размерных цепей.

Составим маршрут обработки детали на основании чертежа, представленного на рис. 1 и предварительного технологического процесса, представленного в табл. 1.

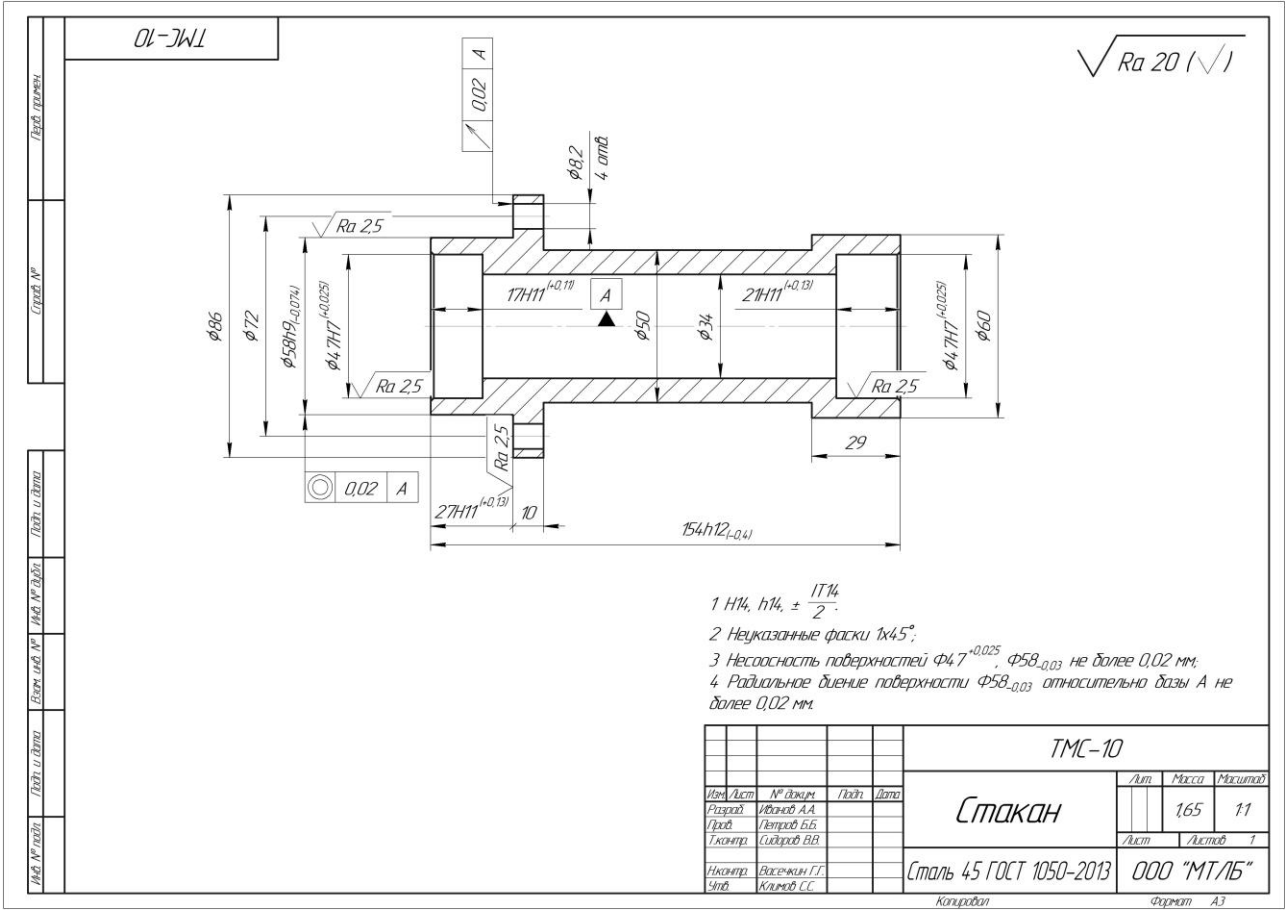


Рисунок 1 Чертеж детали "Ступица"

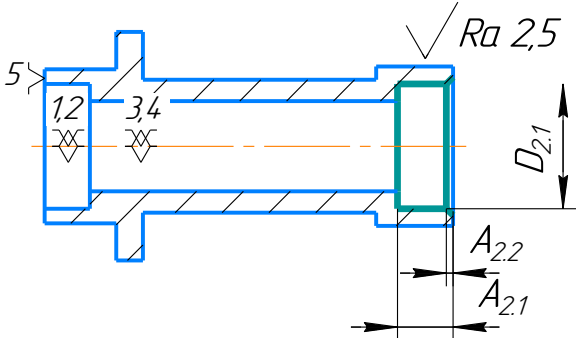
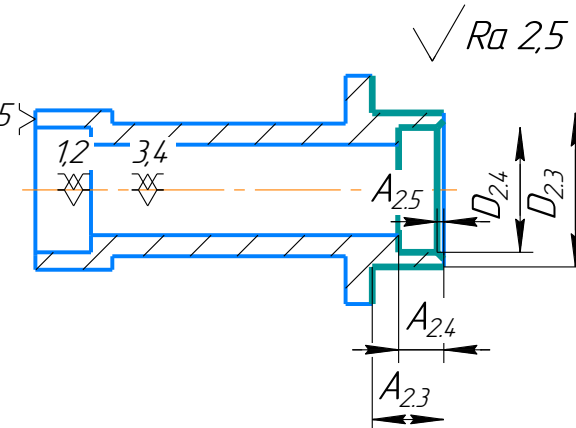
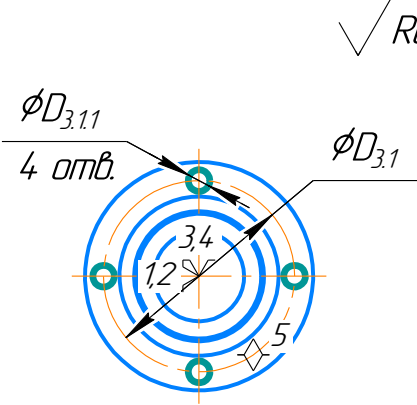
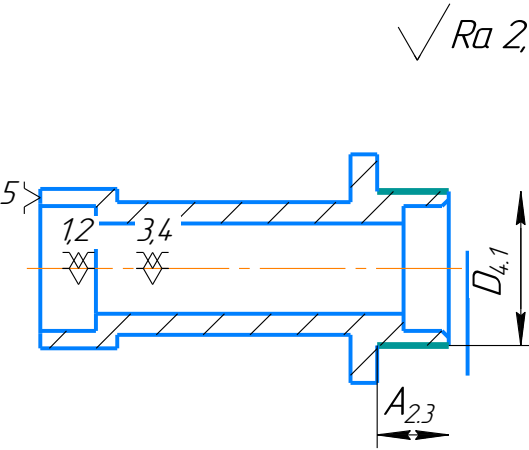
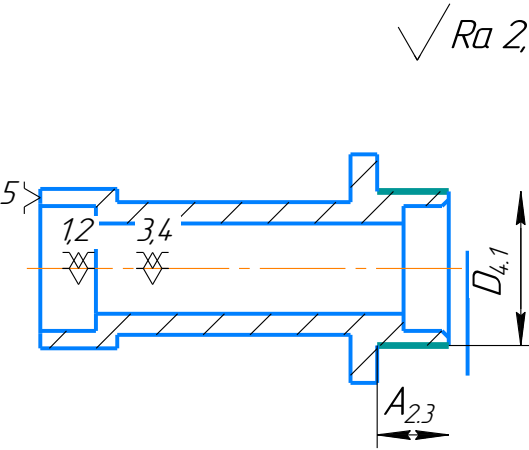
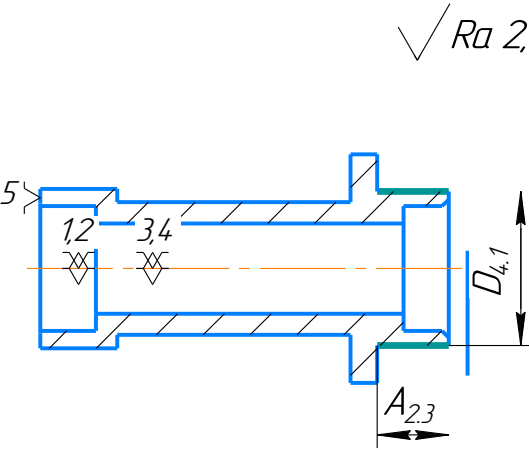
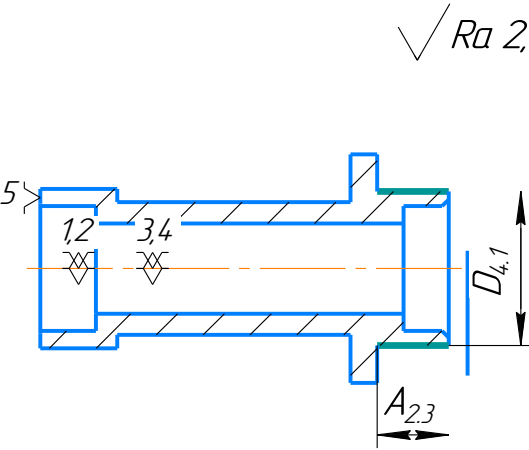
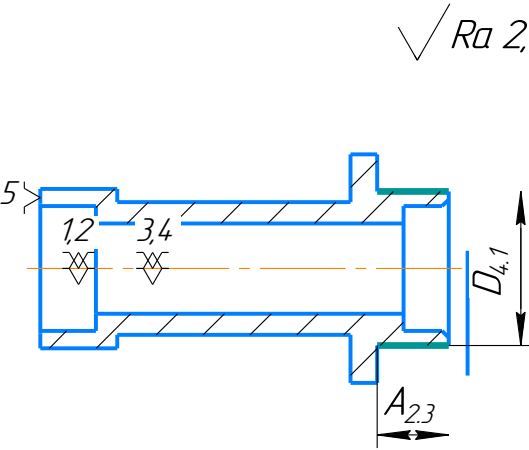
Таблица 1. Предварительный технологический процесс изготовления детали «Ступица».

№ опер.	Наименование и содержание операции
005	Пило-отрезная: установить и закрепить заготовку. 1. Отрезать заготовку Ø 90 мм в размер 160 мм.
010	Токарная: установить и закрепить заготовку. 1. Подрезать торец в размер 156 мм; 2. Центровать торец Ø 6 мм на глубину 10 мм; 3. Точить поверхность Ø86 мм на длину 115 мм; 4. Точить поверхность Ø60 мм на длину 115 мм;

	5. Точить поверхность, выдерживая размеры Ø50 мм, 29 мм и 37 мм; 6. Сверлить Ø 15 мм на проход; 7. Рассверлить до Ø 34 мм на проход; 8. Расточить отверстие Ø45 мм на глубину 20 мм начерно; 9. Расточить отверстие Ø45 мм на глубину 21 мм с подрезкой торца начисто.
015	Токарная: переустановить и закрепить заготовку. 1. Подрезать торец в размер 154 мм; 2. Точить Ø60 мм на длину 26 мм; 3. Расточить отверстие Ø44 мм на глубину 16 мм начерно; 4. Расточить отверстие Ø45 мм на глубину 17 мм с подрезкой торца начисто.
020	Токарная: установить и закрепить заготовку. 1. Расточить до Ø 47 мм на длину 21 мм;
025	Токарная: переустановить заготовку, выверить радиальное биение и закрепить. 1. Точить поверхность Ø 59 мм на длину 27 мм; 2. Расточить отверстие Ø47 мм на длину 17 мм.
030	Вертикально-сверлильная: установить и закрепить заготовку 1. Сверлить 4 отверстия Ø8,2 мм.
035	Круглошлифовальная: установить заготовку в центра. 1. Шлифовать Ø 58 мм на длину 27 мм
035	Слесарная: зачистить заусенцы, притупить острые кромки.
040	Контрольная: контролировать линейные размеры согласно чертежу.

Составим технологию обработки детали с текстами переходов и эскизами обработки. При записи операций и переходов руководствуемся литературой [1, 2]. Так как при проектировании технологического процесса межоперационные размеры еще не известны, будем их записывать в буквенной форме. Все полученные данные занесем в таблицу.

Номер		Наименование и содержание операций и переходов	Операционный эскиз
операции	перехода		
1	2	3	4
00		Заготовительная	
	A 1	Выдвинуть заготовку до упора Отрезать заготовку, выдерживая размер A_{01}	
10		Токарная с ЧПУ	
	A	Установить заготовку и закрепить	
	1	Подрезать торец в размер A_{11}	
	2	Центровать торец $\Phi 6$ мм на глубину 10 мм	
	3	Точить поверхность D_{13} на длину A_{13}	
	4	Точить поверхность D_{14} на длину A_{14}	
	5	Точить поверхность D_{15} , выдерживая размеры A_{14} и A_{15}	
	6	Сверлить D_{16} мм на проход	
	7	Рассверлить до D_{17} мм на проход	
	8	Расточить отверстие D_{18} на глубину A_{18} начерно	
	9	Расточить отверстие D_{19} на глубину A_{19} с подрезкой торца начисто	
	B	Переустановить заготовку и закрепить	
	10	Подрезать торец в размер A_{110}	
	11	Точить поверхность D_{111} на длину A_{111}	
	12	Расточить отверстие D_{112} на глубину A_{112} начерно	
	13	Расточить отверстие D_{113} на глубину A_{113} с подрезкой торца начисто	

1	2	3	4
20	А	Токарная	
	1	Установить заготовку и закрепить	
	1	Расточить отверстие $D_{2.1}$ на глубину $A_{2.1}$	
	2	Точить фаску $A_{2.2} \times 45^\circ$	
30	Б	Переустановить заготовку вывернуть радиальное биение и закрепить	
	3	Точить поверхность $D_{2.3}$ на длину $A_{2.3}$	
	4	Расточить отверстие $D_{2.4}$ на глубину $A_{2.4}$	
	5	Точить фаску $A_{2.5} \times 45^\circ$	
40	А	Вертикально – сверлильная	
	1	Установить заготовку и закрепить	
	1	Сверлить 4 отверстия $D_{3.11}$ на диаметре $D_{3.1}$	
	А	Круглошлифовальная	
	1	Установить заготовку в центра	
	1	Шлифовать диаметр $D_{4.1}$ на длину $A_{2.3}$	

1	2	3	4
50	1	<i>Слесарная</i> <i>Зачистить заусенцы, притупить острые кромки.</i>	
60	1	<i>Контрольная</i> <i>Контролировать размеры согласно чертежу.</i>	

На основании технологического процесса составим размерную схему обработки в осевом направлении и пронумеруем все обрабатываемые поверхности, руководствуясь рекомендациями, приведенными в [3].

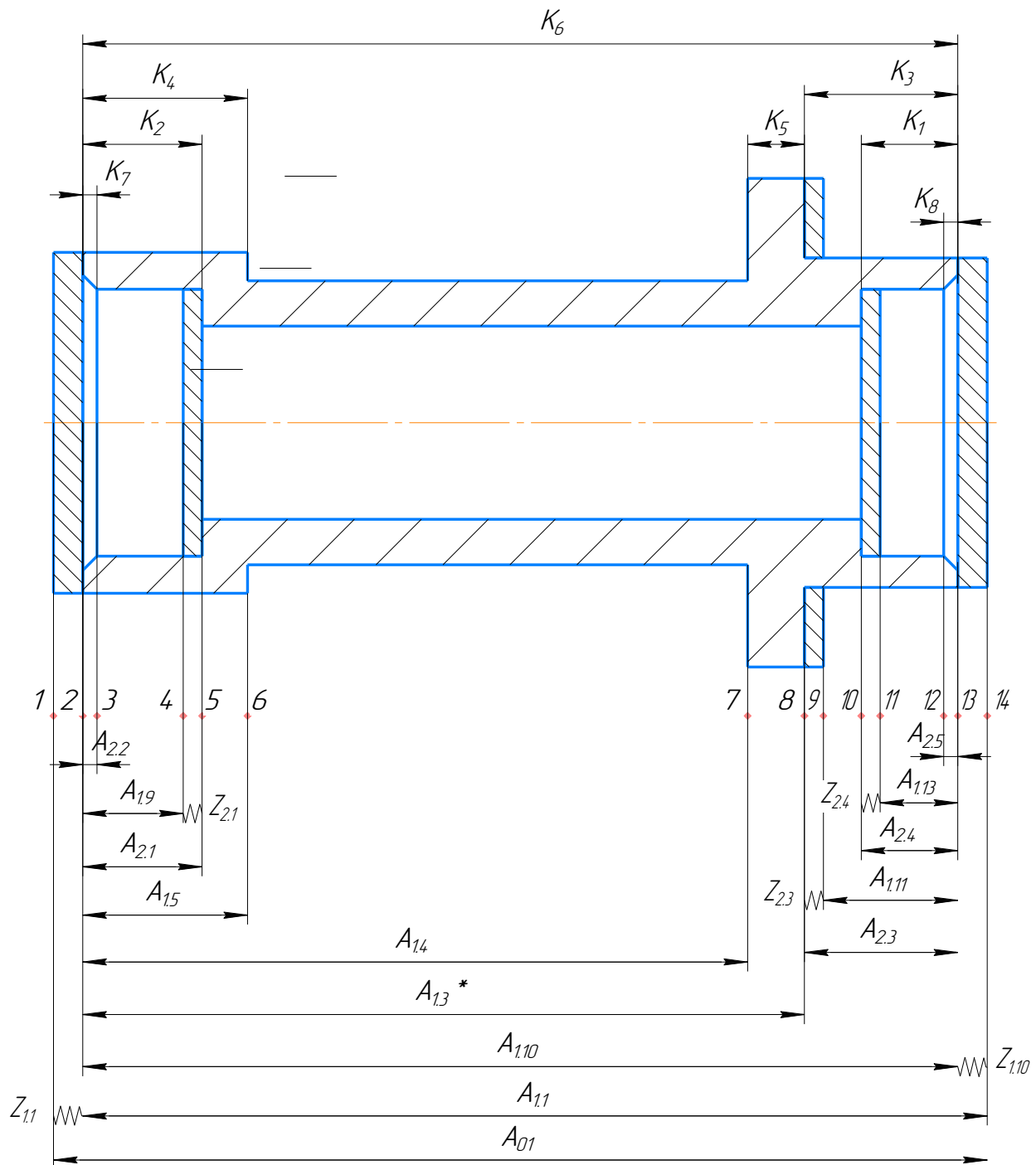


Рисунок 2 Размерная схема

По размерной схеме составим граф технологических размерных цепей. Обратите внимание, что размер $A_{1,3}$ стоит со звездочкой. Это означает, что данный размер необходим для снятия напуска, поэтому в графе технологических размерных цепей его не будет.

Далее запишем уравнения цепей, замыкающими размерами в которых являются припуски:

$$Z_{2,4}=A_{2,4} - A_{1,13}$$

$$Z_{1,10}=A_{1,1} - A_{1,10}$$

$$Z_{2,3}=A_{2,3} - A_{1,11}$$

$$Z_{2,1}=A_{4,1} - A_{1,9}$$

$$Z_{1,1}=A_{0,1} - A_{1,1}$$

Литература

1. ГОСТ 3.1702-79 ЕСТД. Правила записи операций и переходов. Обработка резанием. https://znaytovar.ru/gost/2/GOST_3170279_ESTD_Pravila_zapi.html;
2. ГОСТ 3.1703-79 Правила записи операций и переходов. Слесарные, слесарно-сборочные работ;
3. Основы технологии машиностроения: учебное пособие / В.Ф. Скворцов. – Томск: Изд-во ТПУ – 2013. – 350 с.