



Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Ленинградской области
«Тихвинский промышленно-технологический техникум
им. Е.И. Лебедева»

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Методическая разработка
по организации самостоятельной внеаудиторной работы
обучающихся

Тихвин
2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. СУЩНОСТЬ И ХАРАКТЕРИСТИКИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	4
2. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА В ВИДЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ	5
.....	

ВВЕДЕНИЕ

Требования работодателей к современному специалисту, а также федеральный государственный образовательный стандарт СПО ориентированы прежде всего на умения самостоятельной деятельности и творческий подход к специальности. Профессиональный рост специалиста, его социальная востребованность зависят от умения проявить инициативу, решить нестандартную задачу, от способности к планированию и прогнозированию самостоятельных действий. Стратегическим направлением повышения качества образования является их самостоятельная работа. Самостоятельная работа обучающегося направлена не только на достижение учебных целей - обретение соответствующих компетенций, но и на формирование самостоятельной жизненной позиции как личностной характеристики будущего специалиста, повышающей его познавательную, социальную и профессиональную мобильность, формирующую у него активное и ответственное отношение к жизни. Технология машиностроения как учебная дисциплина представляет собой дидактически обоснованную систему знаний и практических навыков проектирования технологических процессов для изготовления машин заданного качества в заданном количестве при высоких технико-экономических показателях производства. После изучения дисциплины «Технология машиностроения» обучающиеся должны уметь анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы обработки заготовок и сборки машин традиционными и автоматизированными методами проектирования с применением ЭВМ. Проектировать технологические процессы сборки изделий и обработки заготовок на отдельных станках, на автоматических линиях и автоматизированных участках, управляемых ЭВМ, проводить исследования по совершенствованию технологических процессов механической обработки и сборки с целью повышения качества изделий и производительности труда и снижения себестоимости; разрабатывать технические задания на проектирование и модернизацию технологического оборудования, приспособлений и инструментов автоматических линий, средств автоматизации, комплексной автоматизации технологических линий,

участков и цехов на базе применения оборудования с ЧПУ, ЭВМ и промышленных роботов.

1. СУЩНОСТЬ И ХАРАКТЕРИСТИКИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа обучающихся – это процесс активного, целенаправленного приобретения обучающимися новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

Таблица 1

Структура и распределение видов самостоятельной работы
дисциплины «Технология машиностроения»

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Оформление работы
1	Решение ситуационных задач	В тетради
2.	Выполнение упражнений	В тетради
3.	Выполнение чертежей, схем	Оформление в соответствии с требованиями ЕСКД

4.	Выполнение расчетно-графических работ	Оформление в соответствии с требованиями ЕСКД, ЕСТД
5.	Выполнение реферата	Оформление в соответствии с требованиями ЕСКД, ЕСТД

2. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА В ВИДЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

Задача — это цель, заданная в определенных условиях, решение задачи — процесс достижения поставленной цели, поиск необходимых для этого средств.

Ситуационная задача характеризуется отсутствием готового решения.

Решение задачи во многом зависит от базовых знаний студента, умения его анализировать исходные данные.

Алгоритм решения ситуационных задач:

1. Внимательно изучите условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Подробно проанализуйте условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиски решения.
3. Произведите краткую запись исходных данных.
4. Если необходимо составьте эскиз, схему.
5. Определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Запишите основные понятия, формулы, описывающие процессы, предложенные заданной системой.

7. Найдите решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные.
8. Проверьте правильность решения задания.
9. Произведите оценку реальности полученного решения.
10. Запишите ответ.

Обучающиеся самостоятельно выполняют ситуационные задачи по основным темам дисциплины «Технология машиностроения»:

1. Определение припусков на механическую обработку типовых деталей.
2. Технологичность конструкций деталей.
3. Сущность проектирования операций.

Условия ситуационных задач:

Задача 1

Определить припуски и промежуточные размеры при обработке поверхности вала в соответствии с рабочим чертежом детали в условиях среднесерийного типа производства (Приложение 1)

Пример выполнения работы

Вал (Рис1) изготовлен из горячекатаного проката $\varnothing 85$ обычной точности по ГОСТ 2590-71. После отрезки заготовка правится и центрируется. Тип производства – среднесерийное. В данном типе производства токарной операции предшествовала фрезерно-центровальная, в результате которой профрезерованы торцы и зацентрованы отверстия. Токарная и шлифовальная операции выполняются при установке заготовки в центрах.

Определить припуски и промежуточные размеры при обработке поверхности вала $\varnothing 80_{-0,076}^{-0,030}$

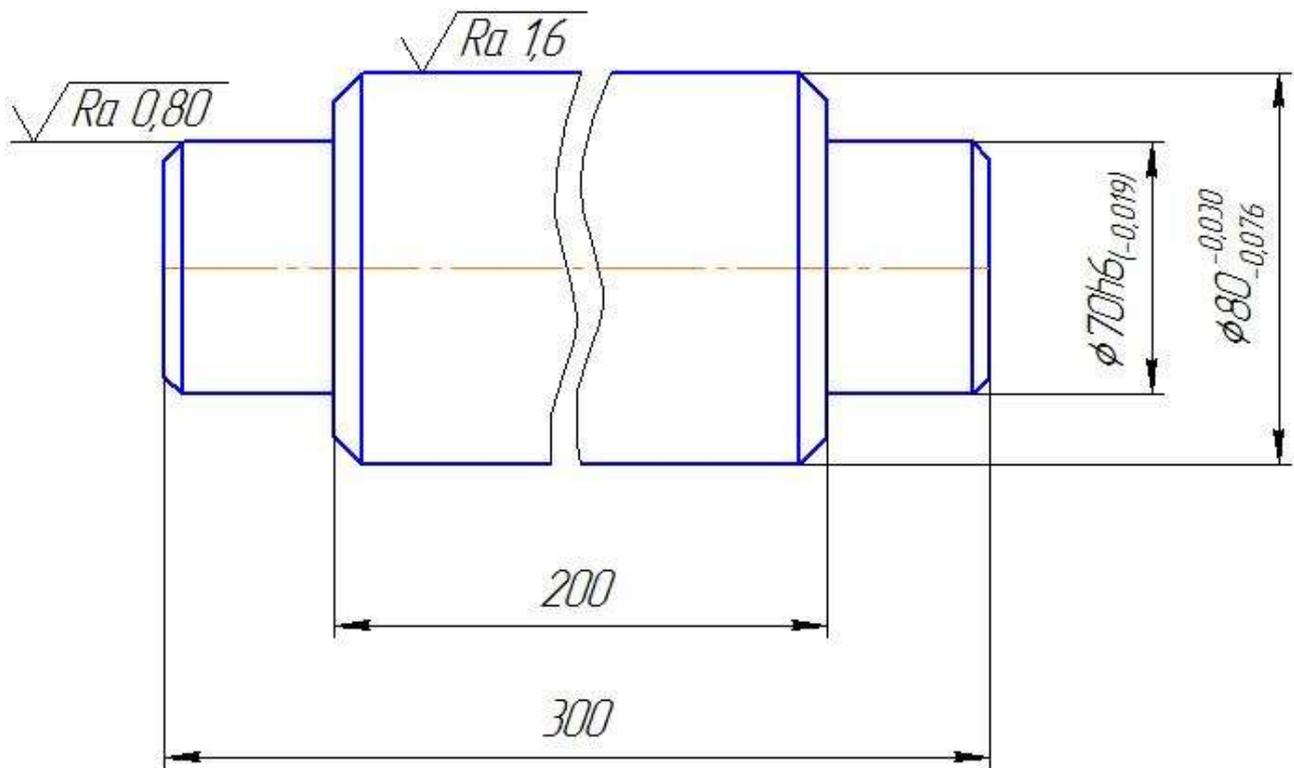


Рисунок 1 Чертеж детали «вал»

Решение:

Составляется технологический маршрут обработки поверхности $\phi 80f$

Точение черновое (IT12)

Точение чистовое (IT9)

Шлифование (IT7)

Допуски на изготовление детали, элементы припусков устанавливаем по таблицам 1,2,3 приложения. Допуск готовой детали после окончательной обработки устанавливаем по чертежу.

Отклонения расположения поверхностей для проката при обработке в центрах в центрах производят по следующим уравнениям:

$$\Delta \epsilon_1 = \sqrt{\Delta_{\epsilon_K}^2 + \Delta_{\epsilon_{Ц}}^2} = \sqrt{0,03^2 + 0,43^2} = 0,43 \text{ мм}$$

$$\Delta_{\epsilon_K} = 2\Delta_K \cdot l = 2 \cdot 0,1 \cdot 150 = 30 \text{ мкм}$$

$$\Delta_{\text{ц}} = 0,25 \cdot \sqrt{T^2 + 1} = 0,25 \cdot \sqrt{1,4^2 + 1} = 0,43 \text{ мм}$$

Величина расположения поверхностей после черного точения:

$$\Delta \varepsilon_2 = \Delta \varepsilon \cdot K_y = 0,43 \cdot 0,06 = 0,026 \text{ мм}$$

Величина расположения поверхностей после чистового точения:

$$\Delta \varepsilon_3 = \Delta \varepsilon_2 \cdot K_y = 0,026 \cdot 0,04 = 0,001 \text{ мм}$$

Так как полученное значение имеет малую величину, то им пренебрегают.

Таблица 1

Технологические переходы обработки $\varnothing 80_{-0,076}^{-0,030}$	Элементы припуска, мкм			Расчетный припуск $2Z_{\min}$, мкм	Расчетный размер d_p , мм	Допуск δ , мкм	Предельный размер, мм		Предельные размеры припуска, мм	
	R_z	T	$\Delta \varepsilon$				d_{\max}	d_{\min}	$2Z_{\max}$	$2Z_{\min}$
1. Прокат	20 0	30 0	4 3	–	82,222	1400	83,6 2	82,2 2	–	–
Точение:										
2. Черновое	63	60	2 6	2·1860	80,362	350	80,7 12	80,3 6	2,9 1	1,8 6
3. чистовое	32	30	0	2·298	80,064	87	80,1 51	80,0 6	0,5 61	0,2 98
4. Шлифование :	6	12	0	2·124	79,924	46	79,9 70	79,9 24	0,1 81	0,1 24

Расчет минимальных припусков на диаметральные размеры

Точение черновое $2Z_{\min} = 2(0,2 + 0,3 + 0,43) = 1,86 \text{ мм}$

Точение чистовое $2Z2_{min} = 2(0,063 + 0,06 + 0,026) = 0,298\text{мм}$

Шлифование $2Z3_{min} = 2(0,032 + 0,03) = 0,124\text{мм}$

По чертежу определяется d_{max} и d_{min} 79,924 мм и 79,970 мм

Промежуточные наименьшие размеры по переходам

$$d_{min1} = 79,92 + 0,124 = 80,064 \text{ мм}$$

$$d_{min2} = 80,064 + 0,298 = 80,362 \text{ мм}$$

$$d_{min3} = 80,362 + 1,86 = 82,222 \text{ мм}$$

Промежуточные наибольшие размеры по переходам

$$d_{max1} = 80,064 + 0,087 = 80,151 \text{ мм}$$

$$d_{max2} = 80,362 + 0,350 = 80,712 \text{ мм}$$

$$d_{max3} = 82,222 + 1,4 = 83,622 \text{ мм}$$

Предельные максимальные припуски по переходам

$$2Z1_{max} = 83,622 - 80,712 = 2,91 \text{ мм}$$

$$2Z1_{max} = 80,712 - 80,151 = 0,561 \text{ мм}$$

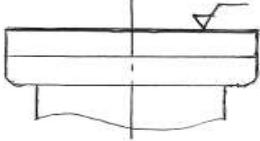
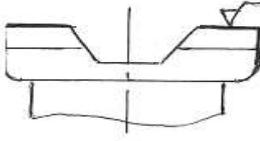
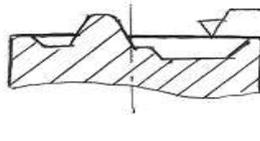
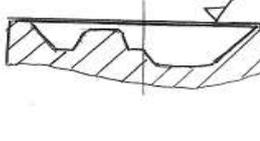
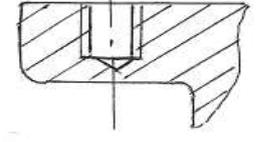
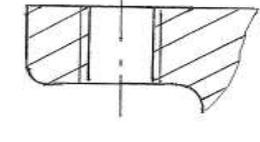
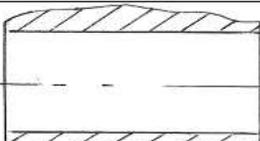
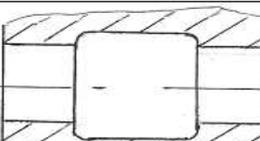
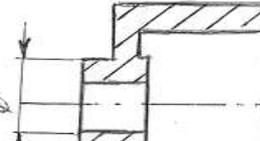
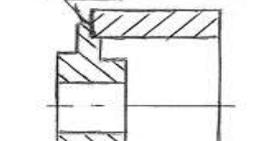
$$2Z1_{max} = 80,151 - 79,97 = 0,181 \text{ мм}$$

Задача 2

При конструировании исходной заготовки или ее элементов были предложены две конструкции. Требуется оценить технологичность конструкции каждого из вариантов исходной заготовки и установить более технологичный. Рис. 2

Рисунок 2

Оценка технологичности конструкции

№	Вариант исполнения		Обоснование выбора
	А	В	
1			
2			
3			
4			
5			

Оценка технологичности

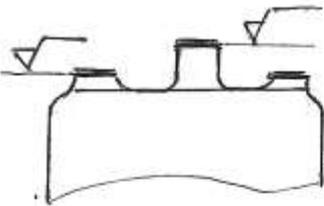
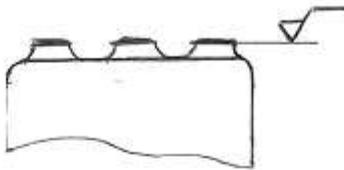
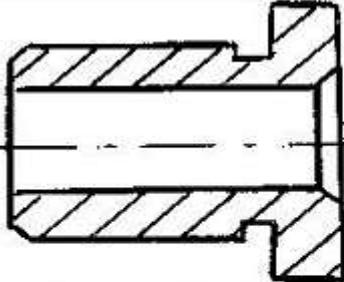
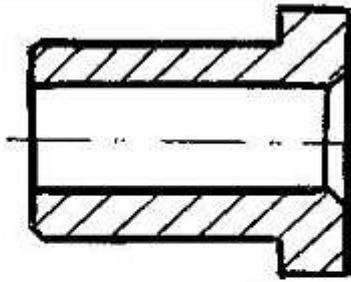
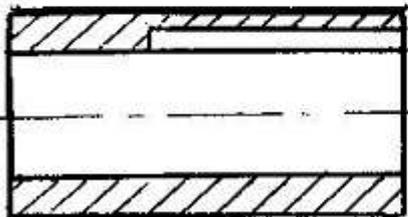
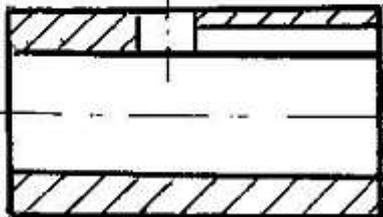
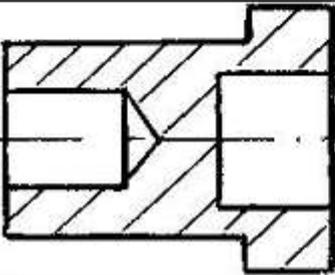
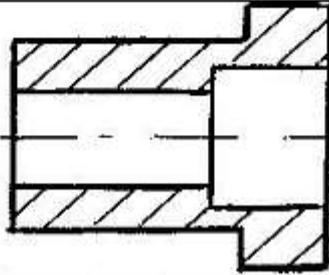
№	Вариант исполнения		Обоснование выбора
	А	В	
6			
7			
8			
9			

Рисунок 2 Оценка технологичности

Задача 3

Определить показатели технологичности конструкции детали в соответствии с рабочим чертежом (приложение 1)

Задача 4

Спроектировать токарно-винторезную операцию для следующих условий обработки: ступенчатый вал подвергается черновой токарной обработке в условиях серийного производства. В качестве заготовки принимается горячекатаный прокат круглого сечения нормальной точности. Исходная заготовка – штучная диаметром d_0 , массой m_0 . Токарной обработке предшествовала обработка торцов и зацентровка их с двух сторон. Материал детали – сталь 40Х ГОСТ 4543-74.

№ варианта	Заготовка		Размеры								
	Размеры, мм		Масса, кг	d	d	d	d	L	L	L	L
	d ₀	Лобц		1	2	3	4	1	2	3	4
1	80	430	17	51	76	46	3	346	317	117	83
2	95	460	25	61	86	56	5	381	342	132	78
3	70	320	10	41	66	36	3	246	177	97	74
4	105	450	30	71	95	66	5	361	317	137	88
5	65	325	9	36	64	31	2	241	217	77	84

Задача 5

Планируется обработка заготовки согласно эскизу, представленному на рисунке 3. Данные о станке и содержании операции изложены в таблице 3 по вариантам.

Требуется:

- назначить технологические базы;
- разработать схему установки;
- проверить соблюдение правил базирования;
- предложить и обосновать принципиальную схему станочного приспособления.

Таблица 3

Исходные данные

№	Станок	Содержание операции
1,6	Горизонтально-фрезерный	Фрезеровать паз
2,7	Вертикально-сверлильный	Сверлить отверстие
3,8	Горизонтально-фрезерный	Фрезеровать паз
4,9	Вертикально-сверлильный	Сверлить отверстие
5,10	Токарный	Расточить отверстие

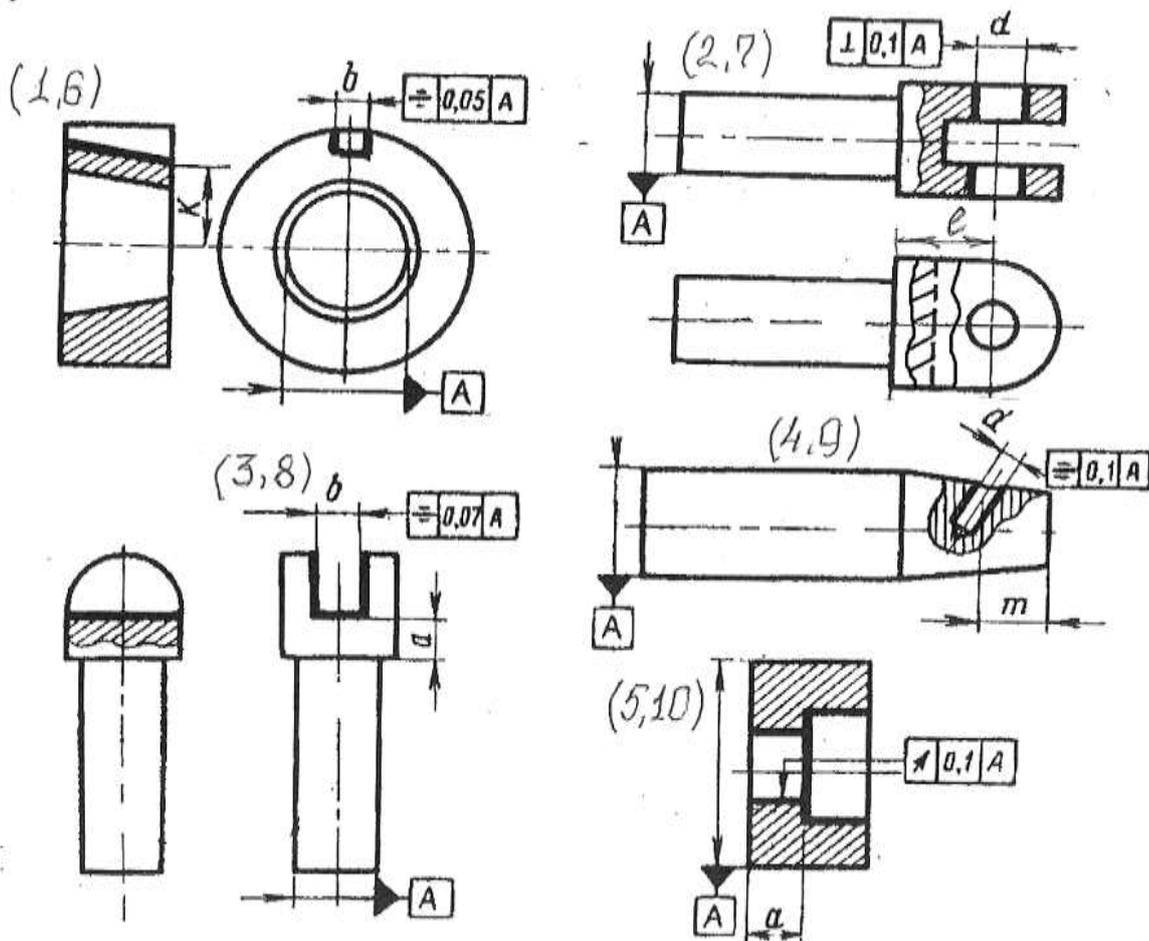


Рисунок 3 Эскизы деталей

Задача 6

Перечень основных этапов проектирования технологических процессов в машиностроении регламентирован ГОСТ 14.301-83 и Р 50-54-93-88. В таблице 4 представлены варианты последовательности выполнения этапов.

Требуется проверить, для назначенного варианта, соответствие предложенной последовательности требованиям стандарта. При необходимости внести изменения и указать рекомендуемую последовательность этапов.

Этапы проектирования технологического процесса

№	Варианты последовательности этапов			
	1	2	3	4
1	Анализ исходных данных	Оценка типа производства	Анализ типовых процессов	Выбор методов обработки
2	Выбор заготовки	Выбор схемы базирования	Выбор схемы базирования	Анализ типовых процессов
3	Анализ типовых процессов	Выбор методов обработки	Оценка типа производства	Анализ исходных данных
4	Выбор схемы базирования	Выбор заготовки	Выбор методов обработки	Выбор заготовки
5	Оценка типа производства	Анализ исходных данных	Выбор заготовки	Оценка типа производства
6	Выбор методов обработки	Анализ типовых процессов	Анализ исходных данных	Выбор схемы базирования
7	Разработка маршрута	Разработка технол. документации	Оценка экономич. показателей	Планирование операций
8	Оценка экономич. показателей	Планирование операций	Разработка маршрута	Разработка технол. документации
9	Планирование операций	Оценка экономич. показателей	Разработка технол. документации	Разработка маршрута
10	Разработка технол. документации	Разработка маршрута	Планирование операций	Оценка экономич. показателей

Таблица 4

Задача 7

На рисунке 4. представлены эскизы операций механической обработки. Номер варианта указан цифрой арабского алфавита. Требуется сформулировать содержание технологических переходов в сокращённой форме (для записи в технологической карте).

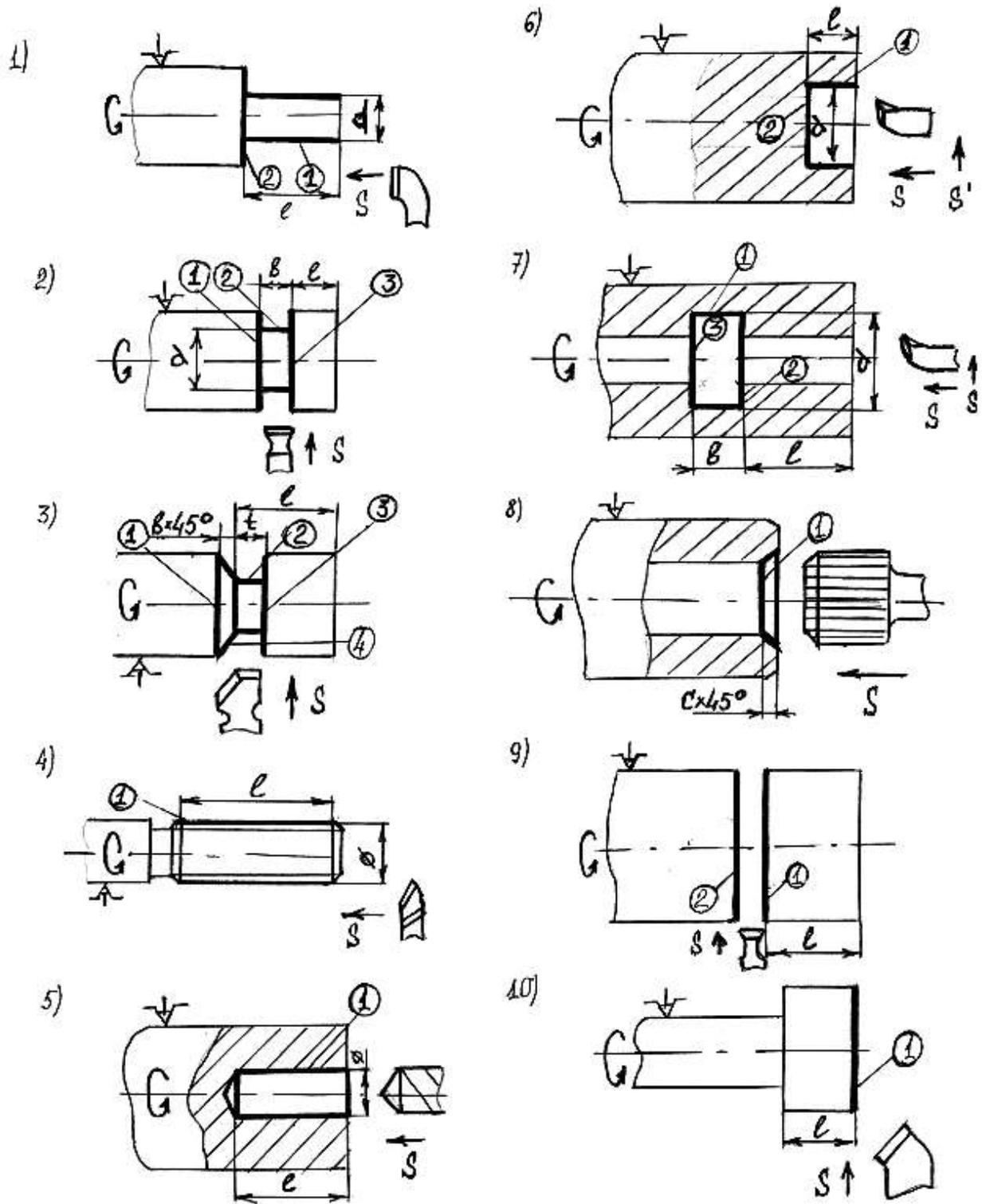


Рисунок 4 Эскизы4.