

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет»

В. А. Лубчёнок
А. Н. Селицкий

НЕРАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Методические указания к практическим занятиям
курса «Начертательная геометрия и инженерная графика»
для студентов радиотехнического факультета
и факультета информационных технологий

Новополоцк
ПГУ
2012

УДК 514.18(075.8)
ББК 22.151.3я73

Одобрено и рекомендовано к изданию методической комиссией
радиотехнического факультета (протокол № 4 от 8.02.2012)
в качестве методических указаний

Кафедра начертательной геометрии и графики

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

канд. техн. наук, доц., зав. каф. начертательной геометрии
и графики В. Э. ЗАВИСТОВСКИЙ;

канд. техн. наук, доц., доц. каф. начертательной геометрии
и графики Е. З. ЗЕВЕЛЕВА

ВВЕДЕНИЕ

Приборы, устройства автоматики и вычислительной техники представляют собой сложные изделия, состоящие из большого количества деталей и узлов, соединенных различными способами.

Соединения могут быть разъемными и неразъемными. К первым относятся такие соединения, которые разбираются без повреждения деталей. В этом случае возможна повторная сборка и разборка узла.

Неразъемные соединения – соединения, разборка которых невозможна без повреждения деталей или разрушения материала, с помощью которого было осуществлено соединение. К этому виду соединений относятся соединения заклепками, заформовкой и заливкой, пайкой, склеиванием, сваркой, поясками, лапками и др.

В настоящих методических указаниях рассмотрены правила выполнения чертежей заклепочных, паяных и клееных соединений, приведены графические условия заданий.

1. Соединения методом холодной пластической деформации

К основным приемам пластической деформации относят: расклепывание (рис. 1), завальцовку (рис. 2), развальцовку (рис. 3), закерновку (рис. 4), раскатывание (рис. 5), чеканку, расчеканку (рис. 6). В тонколистовых конструкциях применяют гибку, зиговку и фальцовку. Как правило, пластическую деформацию рекомендуется ограничивать до минимума. Чем больше деформируется металл, тем больше вероятность образования трещин, надрывов и, следовательно, соединение менее прочно.

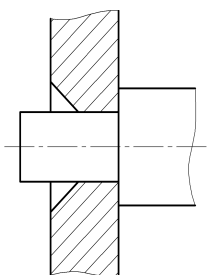


Рис. 1. Соединение деталей расклепыванием

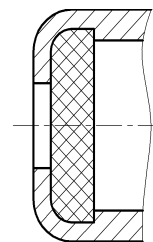
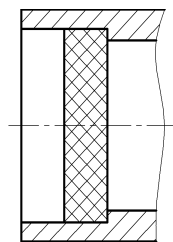
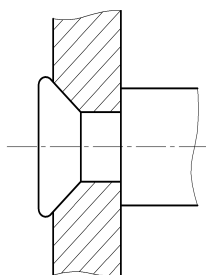


Рис. 2. Соединение деталей завальцовкой

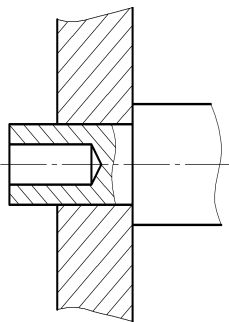


Рис. 3. Соединение деталей развальцовкой

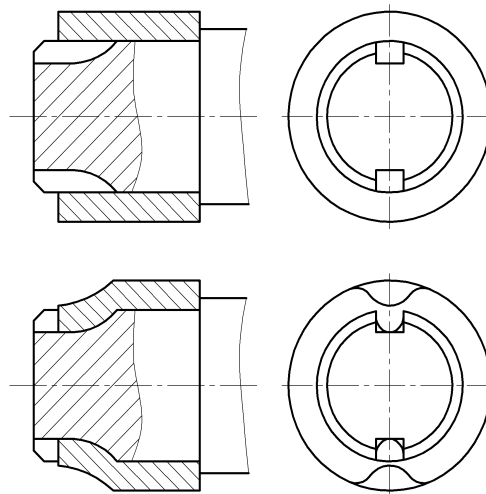
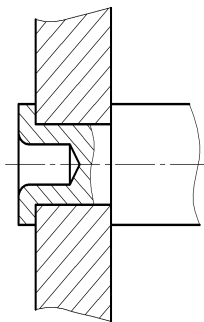


Рис. 4. Соединение деталей закерновкой

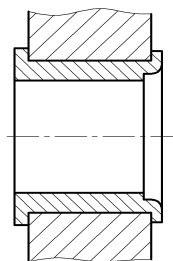
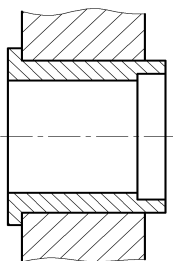


Рис. 5. Соединение деталей раскатыванием

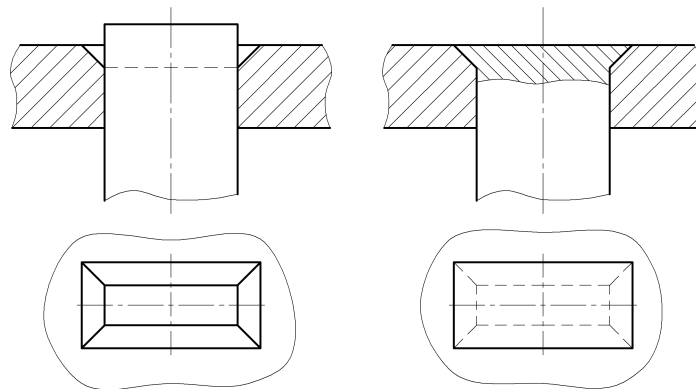


Рис. 6. Соединение деталей расчеканкой

2. Заклепочные соединения

Заклепочные соединения (рис. 7) применяют при невозможности использовать сварку, в соединениях металлических деталей с неметаллическими. Их широко используют в тонкостенных конструкциях из легких сплавов.

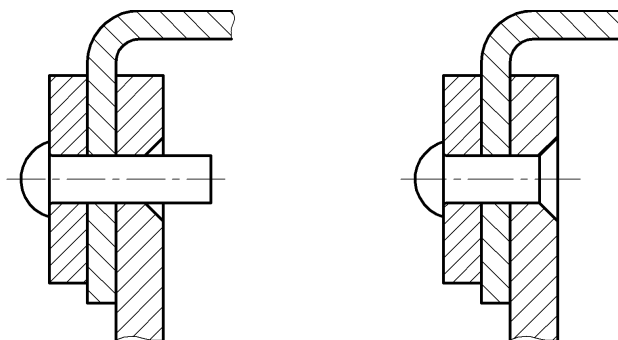


Рис. 7. Соединение деталей заклепкой

Склепывание заключается в соединении предварительно просверленных листов посредством вставленных в них заклепок, у которых одна головка сформована, а вторая формируется после установки.

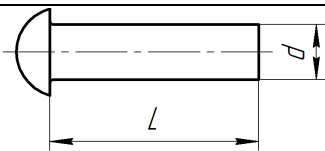
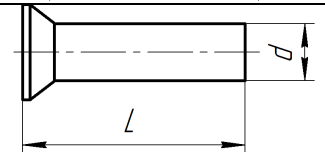
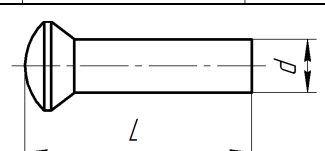
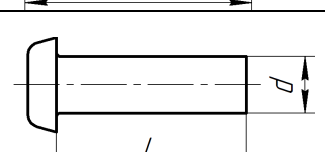
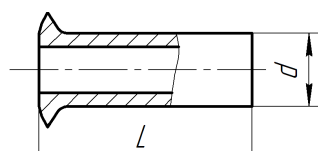
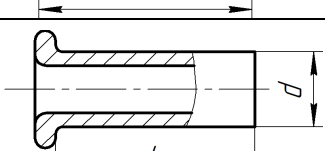
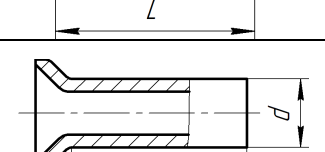
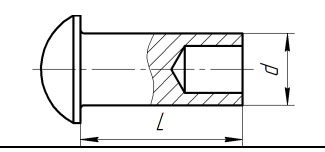
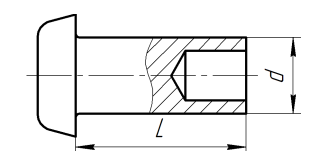
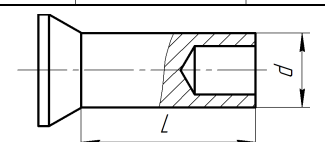
В табл. 1 приведены основные типы заклепок, применяемых в радиопромышленности.

Под заклепки в соединяемых деталях просверливаются сквозные отверстия, диаметр которых незначительно больше диаметра заклепки. Длина заклепки подбирается в зависимости от толщины соединяемых деталей и типа замыкающей головки.

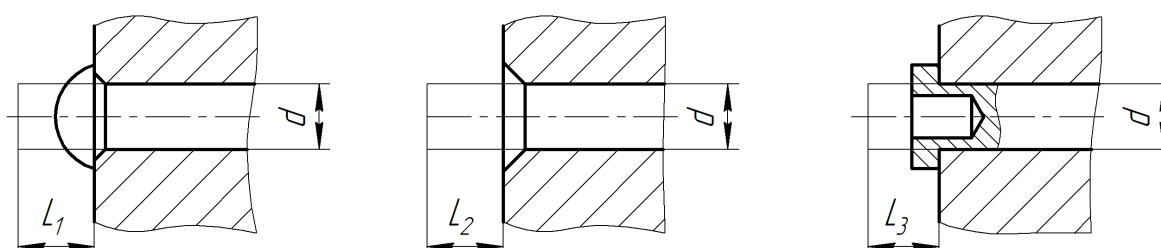
В табл. 2 приведены необходимые данные для подбора длины заклепок на образование замыкающей головки в зависимости от диаметра. Типы замыкающих головок приведены на рис. 8.

Заклепочные соединения бывают двух типов: встык и внахлестку. Если скрепляемые детали примыкают друг к другу, образуется соединение встык, а если накладывают – образуется соединение внахлестку.

Типы стандартных заклепок

Вид заклепки	Форма головки	Эскиз	Номер государственного стандарта
Сплошные	Полукруглая		ГОСТ10299-80 ГОСТ10302-80 ГОСТ 14797-85 ГОСТ 14800-85
	Потайная		ГОСТ 14798-85 ГОСТ 14799-85 ГОСТ 10300-80
	Полупотайная		ГОСТ 10301-80
	Плоская		ГОСТ 10303-80 ГОСТ 14801-85
Пустотелые	Скругленная		ГОСТ 12638-80
	Плоская		ГОСТ 12639-80
	Потайная		ГОСТ 12640-80
Полупустотелые	Полукруглая		ГОСТ 12641-80
	Плоская		ГОСТ 12642-80
	Потайная		ГОСТ 12643-80

Типы замыкающих головок и припуск на их высадку



d	L_1	L_2	d	L_3
0,8	1,4	0,6	1,2	0,9
1,0	2,0	0,8	1,6	1,0
1,6	2,3	1,0	2,0	1,0
2,0	2,5	1,2	2,5	1,2
2,5	3,5	1,4	3,0	1,3
3,0	4,0	1,6	4,0	1,5
4,0	5,0	2,6	5,0	2,0
5,0	6,0	3,0	6,0	2,5
6,0	7,0	4,8		

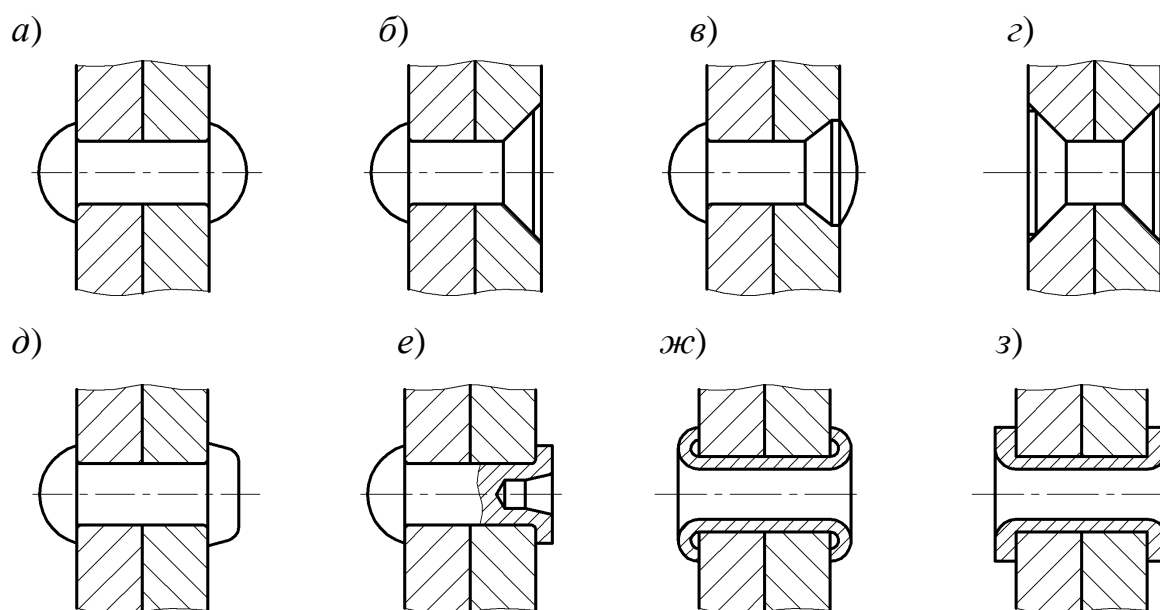


Рис. 8. Типы замыкающих головок: а) полукруглая, б) потайная, в) полупотайная, з) двусторонняя потайная, д) плоская, е, з) цилиндрическая с плоскими краями, ж) цилиндрическая с закругленными краями

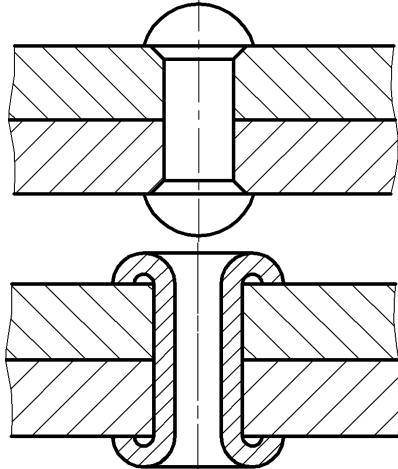
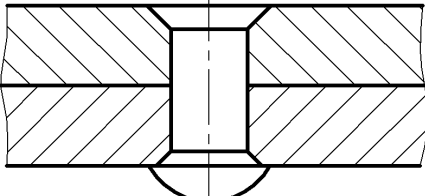
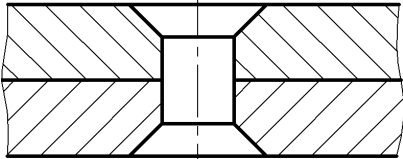
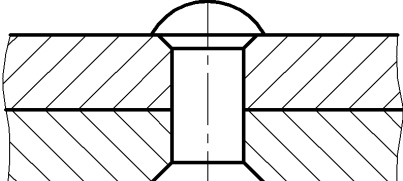
Заклепки в шве могут располагаться в один или несколько рядов. Соответственно швы называют однорядными и многорядными. По расположению заклепок в шве различают швы шахматные и параллельные.

На чертежах клепаные соединения изображают условно в соответствии с требованиями ГОСТ 2.313-82.

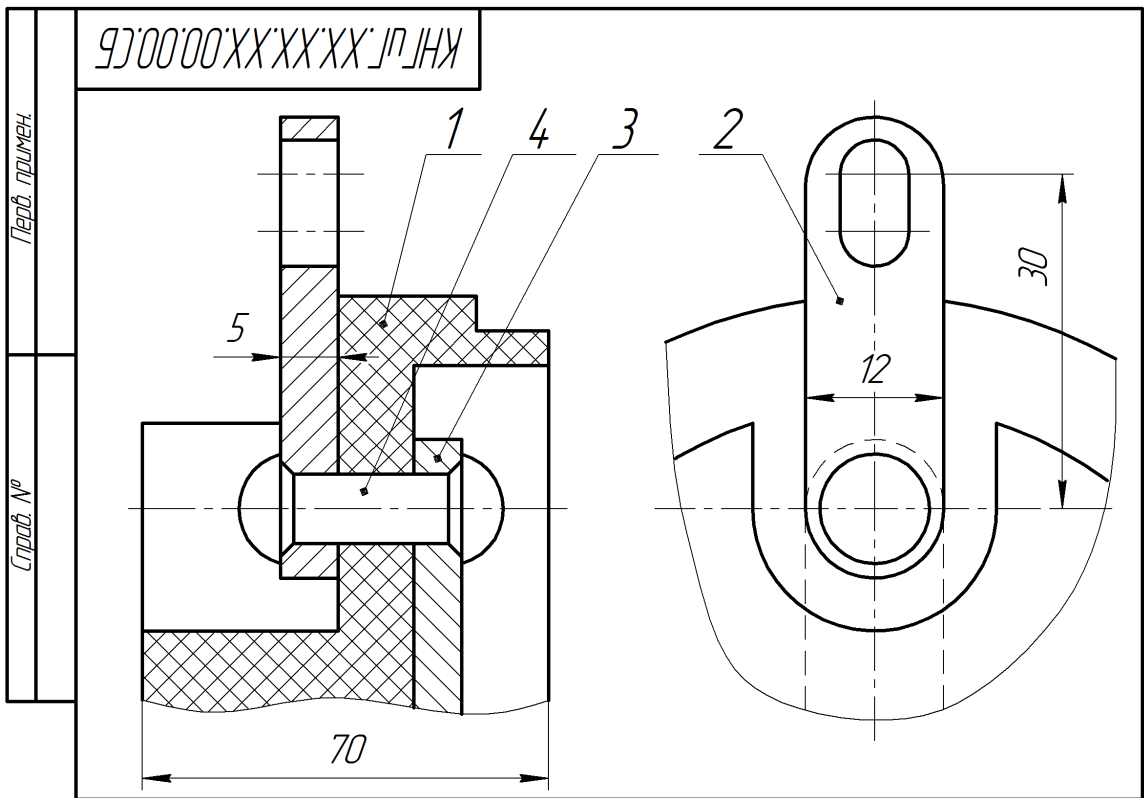
Примеры условного изображения клепаных соединений приведены в табл. 3.

Таблица 3

**Примеры изображения соединений,
получаемых клепкой**

Вид соединения	Изображение
1. Заклепкой с полукруглой, плоской, скругленной головкой и с полукруглой, плоской, скругленной замыкающей головкой	
2. Заклепкой с потайной головкой и с полукруглой, плоской, скругленной замыкающей головкой	
3. Заклепкой с потайной головкой и с потайной замыкающей головкой	
4. Заклепкой с полупотайной головкой и с потайной замыкающей головкой	

Пример выполненного задания представлен на рис. 9.



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Детали</i>		
				<i>Стандартные изделия</i>		
		4		Заклепка 3x10 ГОСТ 10299-81	1	
		64	1	КНГУГ.ХХ.ХХ.ХХ.00.01	1	Корпус
		64	2	КНГУГ.ХХ.ХХ.ХХ.00.02	1	Лепесток
		64	3	КНГУГ.ХХ.ХХ.ХХ.00.03	1	Клемма

КНГУГ.ХХ.ХХ.ХХ.00.00.СБ				Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.	Иванов					2:1
Пров.	Петров					
Т.контр.					Лист	Листов 1
Н.контр.					УО "ПГУ" зр. №.....	
Утв.						

Копировал

Формат А4

Рис. 9. Пример графического выполнения чертежа «Соединение заклепкой»

3. Соединение заформовкой и заливкой

В радиоэлектронной технике нашли широкое применение детали, изготовленные из пластмасс. Однако пластмассы, обладающие рядом ценных свойств, имеют и недостатки: низкую контактную прочность, немагнитостойкость, потерю прочности при повышенных температурах и т.д. Это вынуждает детали из них конструировать с различными вставками из других материалов, называемых арматурой. Армирование деталей применяется для изоляции одних токонесущих деталей от других, защиты от коррозии и химического воздействия, увеличения жесткости, прочности, для уменьшения веса и т.п.

Одним из способов закрепления арматуры в изделии является заформовка – вид неразъемного соединения. Детали, подлежащие армированию, могут изготавливаться из любых материалов, способных выдерживать температуру и давление, сопутствующие процессу заформовки (сталь, латунь, медь и т.д.). Соединения металлических деталей с пластмассами (рис. 10) рекомендуется только для конструкций, в которых металлические детали занимают относительно малый объем. Это связано с разностью температурного коэффициента линейного расширения металла и пластмассы.

Пример графического выполнения задания по заформовке представлен на рис. 11.

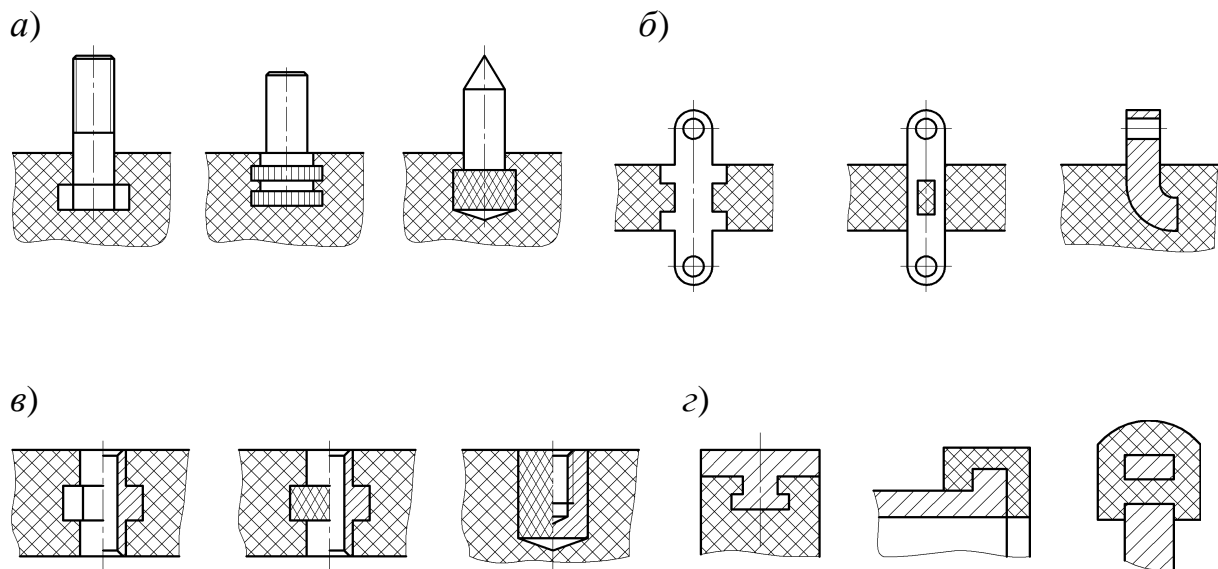
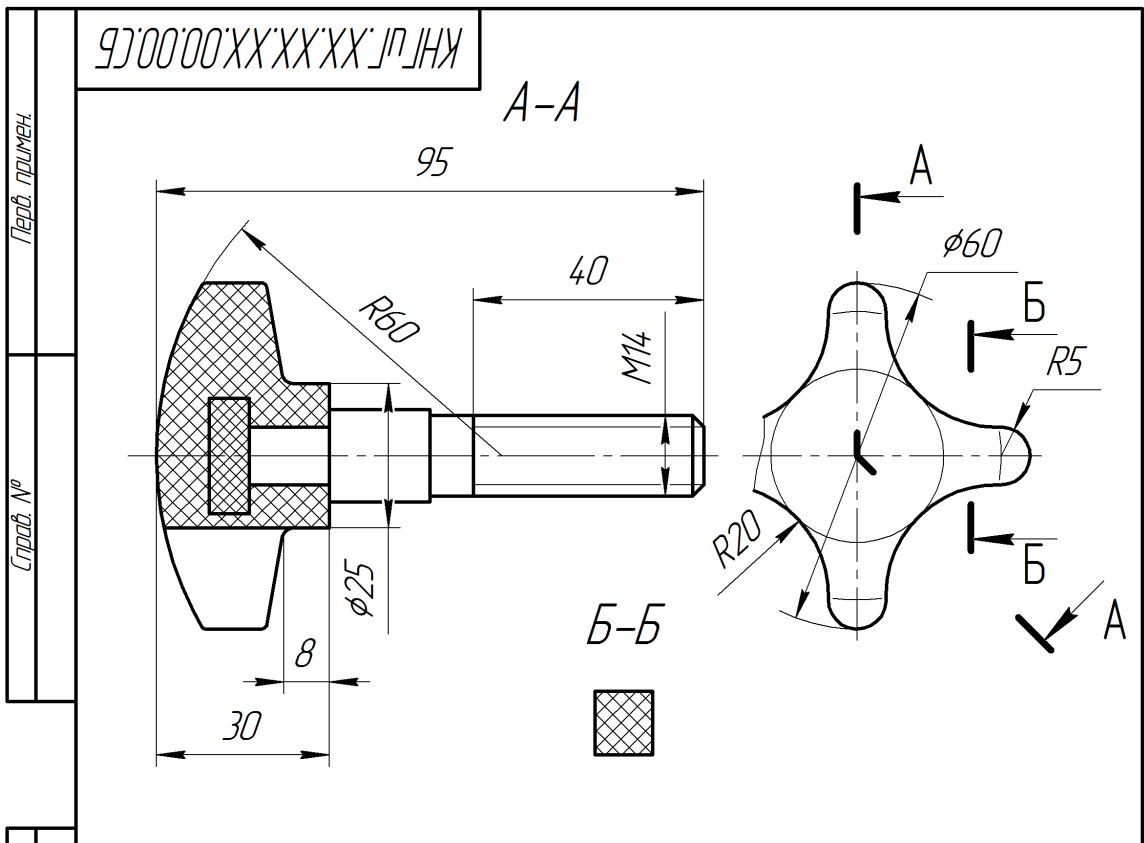


Рис. 10. Соединения заформовкой: а) стержневых деталей в пластмассы; б) листовых деталей в пластмассы; в) втулок в пластмассы; г) кольцевых деталей в пластмассы



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	кол.	Примечание
				Детали		
Б4		1	КНГ.УГ.ХХ.ХХ.ХХ.00.01	Винт	1	
				Материалы		
		2		Полистирол ПСМ-115 ГОСТ 20282-86		

Подп. и дата				КНГУГ.ХХ.ХХ.ХХ.00.00.СБ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Иванов						2:1
Пров.	Петров						
Т.контр.					Лист	Листов	1
Н.контр.					УО "ПГУ" гр. №.....		
Утв.							

Копировал

Формат А4

Рис. 11. Пример графического выполнения чертежа «Соединение заформовкой»

Для получения прочных соединений с минимальными затратами сечение металлической арматуры должно быть существенно меньше пластмассовой детали; арматура должна иметь элементы (канавки, отверстия, уступы, рифления и т.п.), заполняемые пластмассой в процессе заформовки. Она должна отличаться удобством установки в прессформу.

При заформовке могут быть использованы различные марки пластмасс, в том числе и такие как полистирол, фенопласт, аминопласт, полиэтилен и др.

Марка пластмассы указывается в спецификации в разделе «Материалы». Примеры обозначения:

Полистирол ПСМ-115 ГОСТ 20282-86;

Фенопласт 03-010-02 ГОСТ 5889-79;

Аминопласт КФА сорт I ГОСТ 9359-80;

Полиэтилен ПЭНД 203-05 ГОСТ 16338-85.

4. Соединение пайкой

Пайка – технологический процесс образования неразъемного соединения металлических деталей, с помощью введенного в зазор между ними расплавленного металла – припоя. Припой – это металл или сплав металлов, с температурой плавления меньшей, чем температуры плавления металлов соединяемых деталей. Пайка, как правило, не вызывает изменения механических свойств соединяемых материалов, и в них не возникают напряжения.

Качество паяного соединения в значительной степени зависит от изделия, к которому предъявляются следующие требования:

- температура плавления припоя должна быть ниже температуры плавления соединяемых деталей;
- припой должен обладать хорошей жидкотекучестью, смачиваемостью материалов, подвергающихся соединению, растекаться по ним и заполнять зазоры в соединениях;
- припой должен образовывать с соединяемыми материалами сплав, обеспечивающий прочность спая;
- коррозионная стойкость припоя, шва и паяемого материала должны быть одинаковой;
- припой не должен снижать прочность и пластичность соединяемых деталей.

Припои можно классифицировать по температуре расплавления: легкоплавные (до 145°C), легкоплавные (145... 450°C), среднеплавные (450... 1100°C), высокоплавные (1100... 1850°C), тугоплавные (свыше 1850°C).

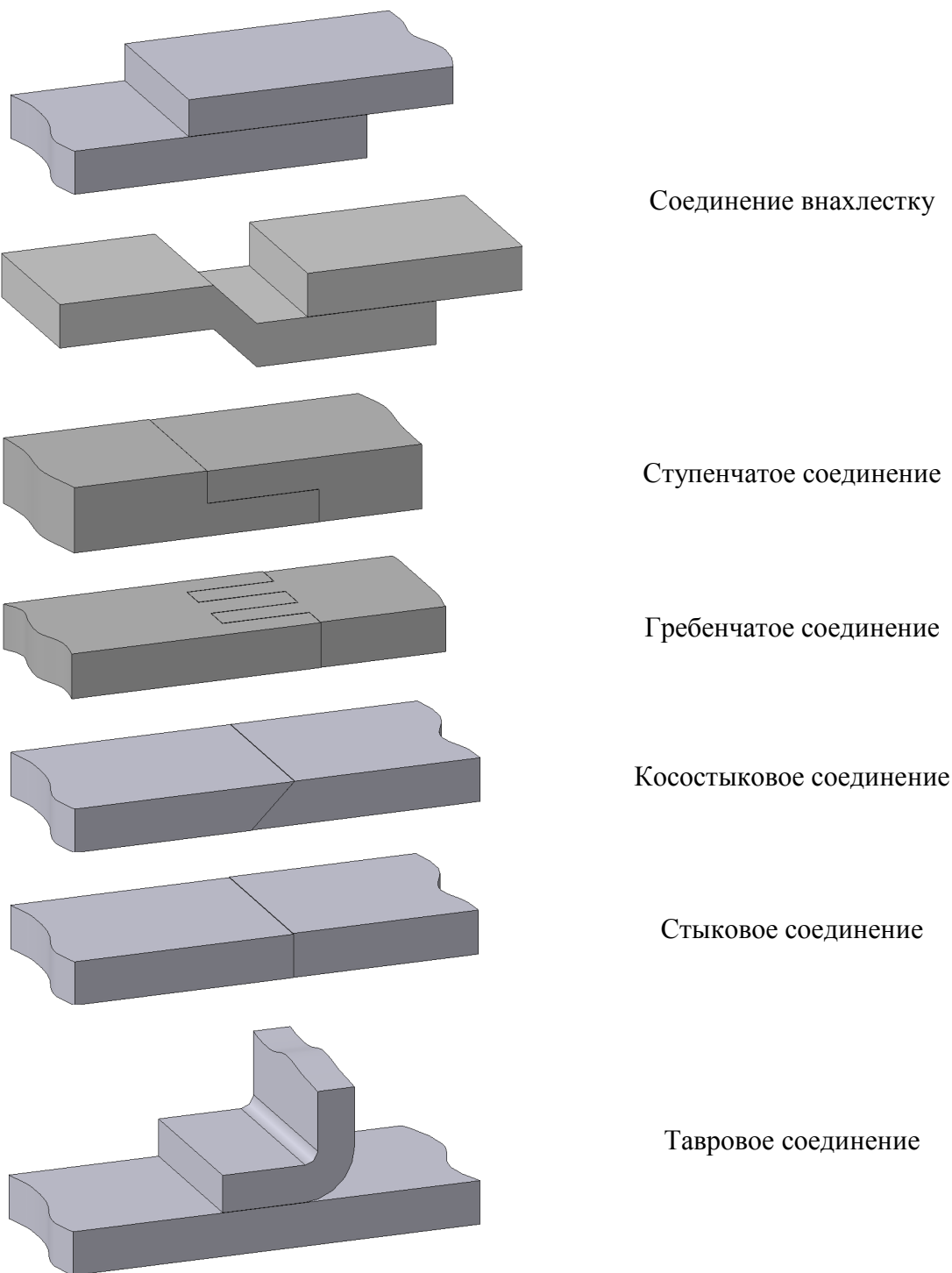


Рис. 12. Типы паяных соединений

Припой оловянно-свинцовые (ГОСТ 21931-76) выпускаются следующих марок: ПОС 90, ПОС 61, ПОС 40, ПОС 10, ПОСК 50-18 (18 % кадмия) и др.

Температура полного расплавления припоев (ликвидус) – от 190°C (ПОС 61), до 299°C (ПОС 10).

Припои медно-цинковые (ГОСТ 23137-78) выпускаются марок ПНЦ 36, ПНЦ 48, ПНЦ 54 (цифра в обозначении – содержание меди в процентах), температура полного расплавления – 825, 865 и 880°С соответственно.

Припои серебряные (ГОСТ 19738-74) выпускаются следующих марок: серебряно-медные – ПСр 72, ПСр 62, ПСр 50; серебряно-медно-цинковые – ПСр 70, ПСр 45, ПСр 10, ПСр 12м; серебряно-медно-оловянные – ПСр 62, ПСр МО 68-27-5, ПСр 10-90 и др.

Припои имеют температуру расплавления от 723°С (ПСр 62) до 862 (ПСр 50).

Кроме перечисленных выпускаются припои медно-никелевые, алюминевые, цинковые и цинко-кадмиевые, золотые, платиновые и палладиевые, которые применяются для особых целей.

5. Соединение склеиванием

Склеивание – неразъемный способ соединения деталей при помощи клея.

Соединение деталей склеиванием применяется как самостоятельное или в комбинации с другими видами соединений и имеет следующие преимущества: возможность соединения однородных и разнородных материалов (фарфора, стекла, пластмасс, металлов и др.) в различных сочетаниях, соединение деталей малой толщины, равномерное распределение напряжений по склеиваемой поверхности, склеиваемая поверхность в большинстве случаев является герметичной. При склеивании не увеличивается масса конструкции, низкая стоимость соединения.

Недостатком, в большинстве случаев, является низкая прочность по сравнению с другими видами соединений. Однако при наличии достаточной поверхности склеивания и подборе соответствующего клея можно достигнуть прочности, превосходящей прочность склеиваемых деталей.

Клеи представляют собой реактивные смеси разнообразных химических соединений или синтетические высокополимерные смолы. Отверждение клея происходит или в результате химической реакции между разными компонентами клея или в процессе сушки.

Тип клееного соединения выбирается таким образом, чтобы основными нагрузками были нагрузки на сдвиг (рис. 14), при минимальных остальных нагрузках. Клеевой шов должен иметь как можно большую поверхность, при этом толщина пленки клея должна быть равномерной не превышать 0,2 мм. Прочность соединения обуславливается прочностью отвержденного клея, прочностью склеиваемых материалов и видом соединения.

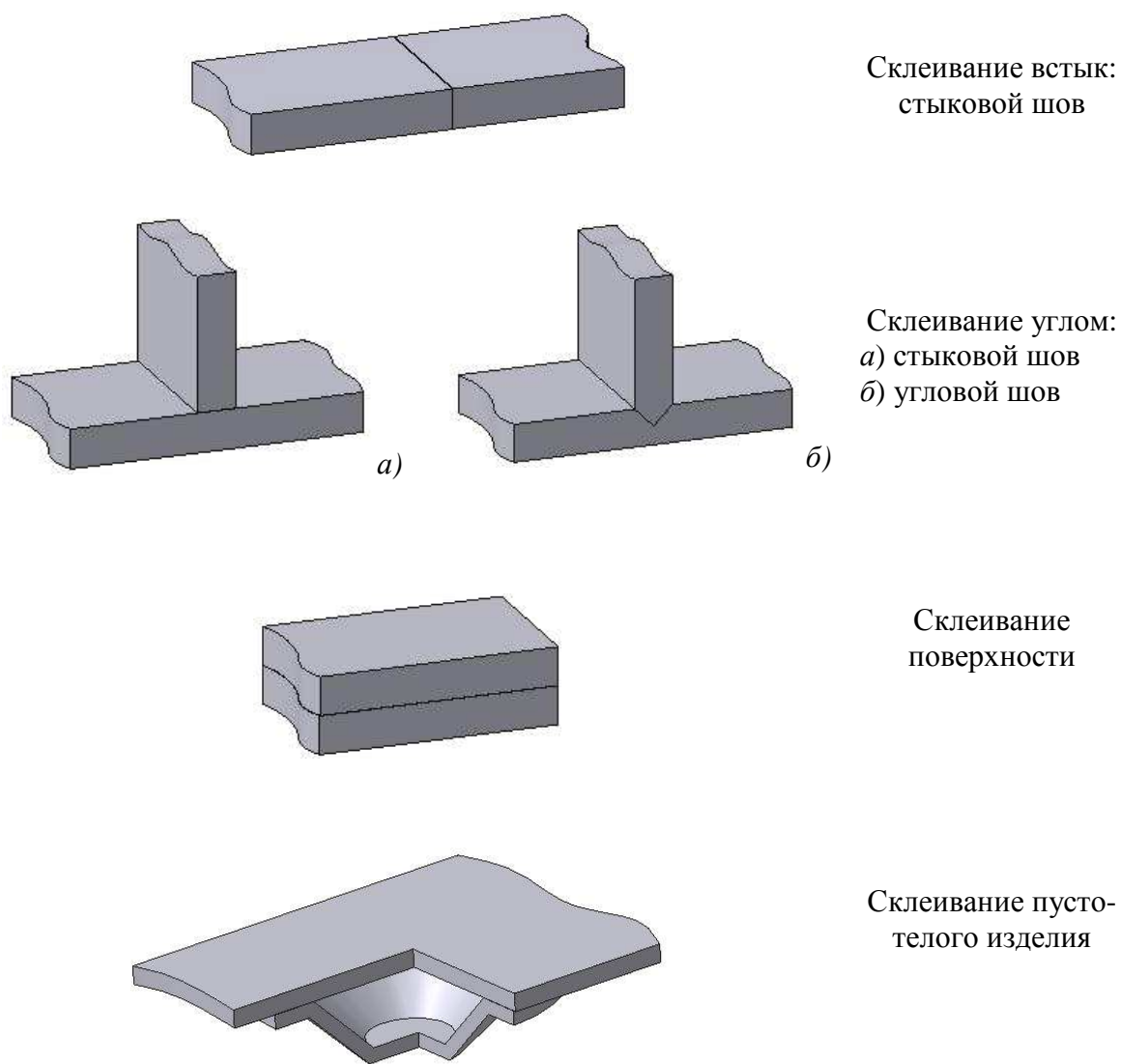


Рис. 13. Виды клееных соединений

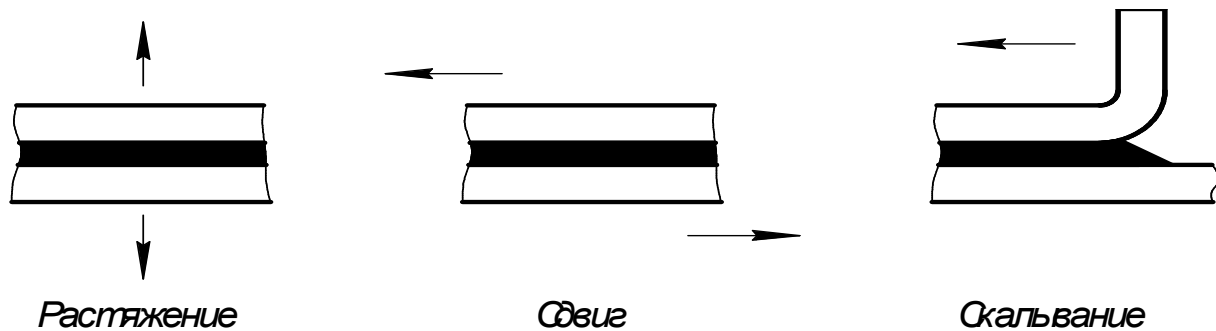


Рис. 14. Виды нагрузок на клееные соединения

Клей должен обладать следующими свойствами:

- нейтральностью к склеиваемым материалам;
- водостойкостью и стойкостью к воздействию различных сред;
- стойкостью к нагреванию и охлаждению;
- невосприимчивостью к резким перепадам температур.

Клей должен просто наноситься на поверхность и хорошо растекаться в зазорах между соединяемыми поверхностями. Приготовленный клей должен обладать продолжительной жизнеспособностью, возможностью склеивать при комнатной и повышенной температуре.

По принципу образования связи клеи делятся на два класса: адгезионные, образующие связь только на основе адгезии материала, и контактно-растворные, образующие связь за счет химического воздействия или растворения материала.

По химическому составу различаются клеи на основе термореактивных, термопластичных и каучукообразных полимеров.

По технологическому принципу различают клеи холодного и горячего твердения – самосхватывающиеся и твердеющие под действием внешних факторов (влаги, воздуха и др.).

Клеи феноло-поливинилацетатные (ГОСТ 12172-74) выпускаются марок БФ-2, БФ-4 – общего назначения, предназначены для соединения цветных металлов, нержавеющей стали, неметаллических материалов (пластмасса, стекло, керамика, дерево и др.); БФ2Н – для соединения черных металлов; БФР-4 – для наклеивания металлической фольги, пластмассы; БФ-6 – эластичный, для соединения тканей, резины.

Клей ВС-10Т теплостойкий (ГОСТ 22345-77) представляет собой раствор смол в органических растворителях с добавками. Клей универсальный, предназначен для склеивания стали, алюминия, теплостойких пенопластов, стеклотекстолита и их сочетаний.

Клей резиновый (ГОСТ 2199-78) представляет собой раствор натурального каучука в бензине. Предназначен для склеивания резины и резины с тканью.

Специальные клеи обладают особыми комплексами свойств – теплопроводностью, электропроводностью, особыми оптическими свойствами и предназначены для соединения конкретных типов деталей.

6. Обозначение паяных и клееных соединений на чертежах

ГОСТ 2.313-82 устанавливает условные изображения швов, выполненных пайкой и склеиванием. В соответствии с ГОСТом место соединения элементов следует изображать сплошной линией толщиной $2S$ (рис. 15).

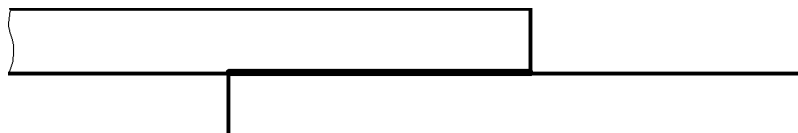


Рис. 15. Изображение шва в паяных и клееных соединениях

Для обозначения паяного и клееного соединения следует применять условный знак, который наносят на линии-выноске сплошной основной линией:

С – для пайки (рис. 16, *а*);

К – для склеивания (рис. 16, *б*).

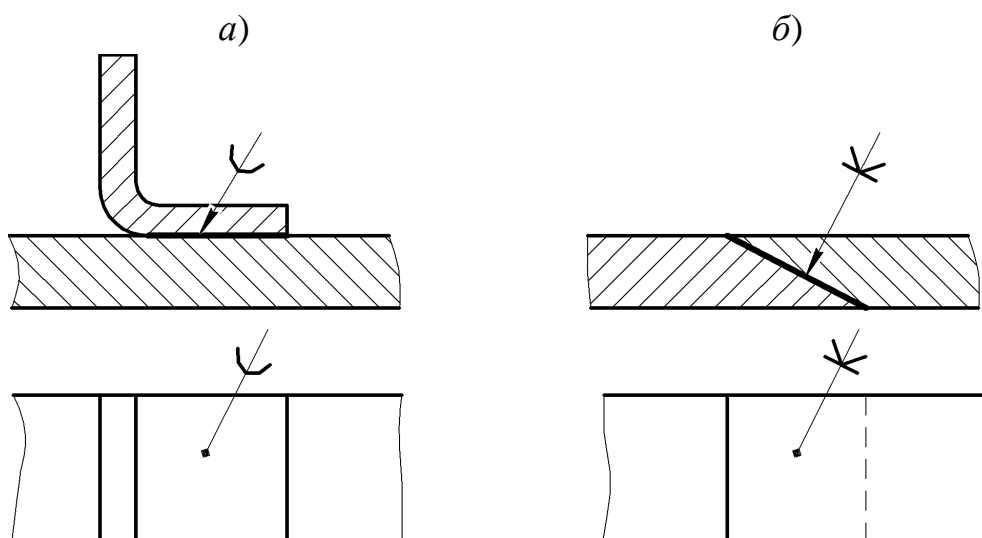


Рис. 16. Обозначение соединений: *а*) паяного; *б*) клееного

Швы, выполняемые по замкнутой линии, следует обозначать окружностью диаметром от 3 до 5 мм на конце линии-выноски, выполняемой тонкой линией (рис. 17).

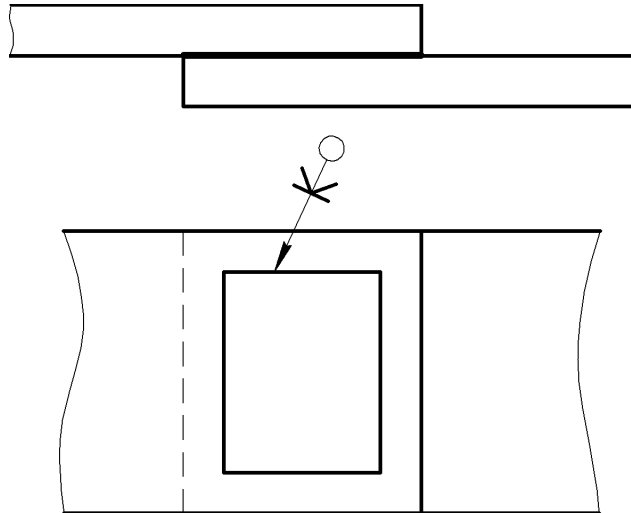


Рис. 17. Обозначение соединения, выполненного по замкнутой линии

Обозначение припоя или клея (клеящего вещества) по соответствующему стандарту или техническим условиям следует приводить в технических требованиях чертежа записью по типу: «ПОС 40 ГОСТ 21931-76» или «Клей БФ-2 ГОСТ 12171-74».

Задание выполняется на формате А4 и должно содержать чертеж паяного или клееного соединения с обозначением соединения, указанием в технических требованиях марки припоя или клея и спецификации (рис. 19).

Размеры граф спецификации приведены на рис. 18.

	6	6	8	70	63	10	22
15	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
8							

Рис. 18. Размеры граф спецификации

Варианты заданий приведены в приложении.

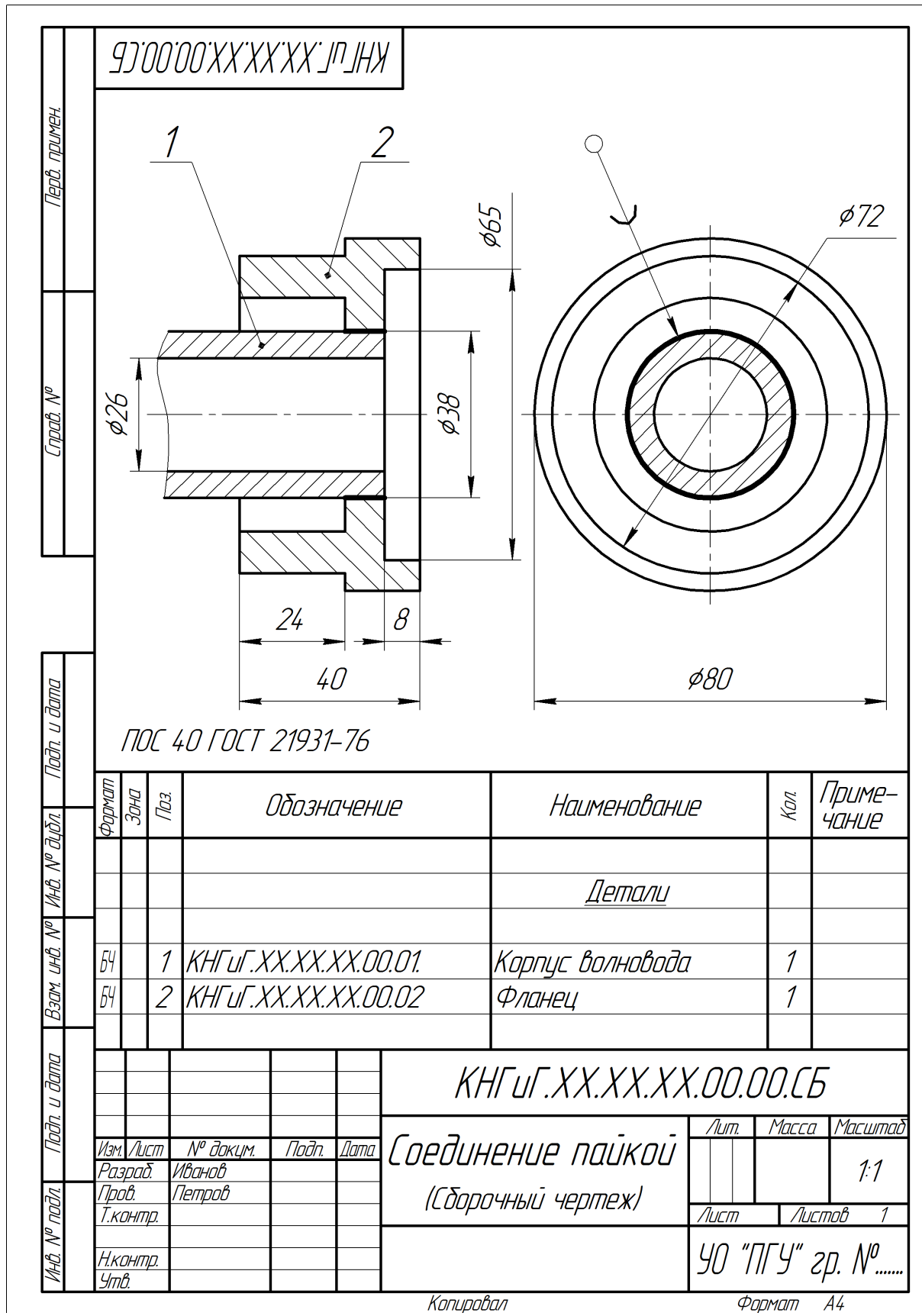
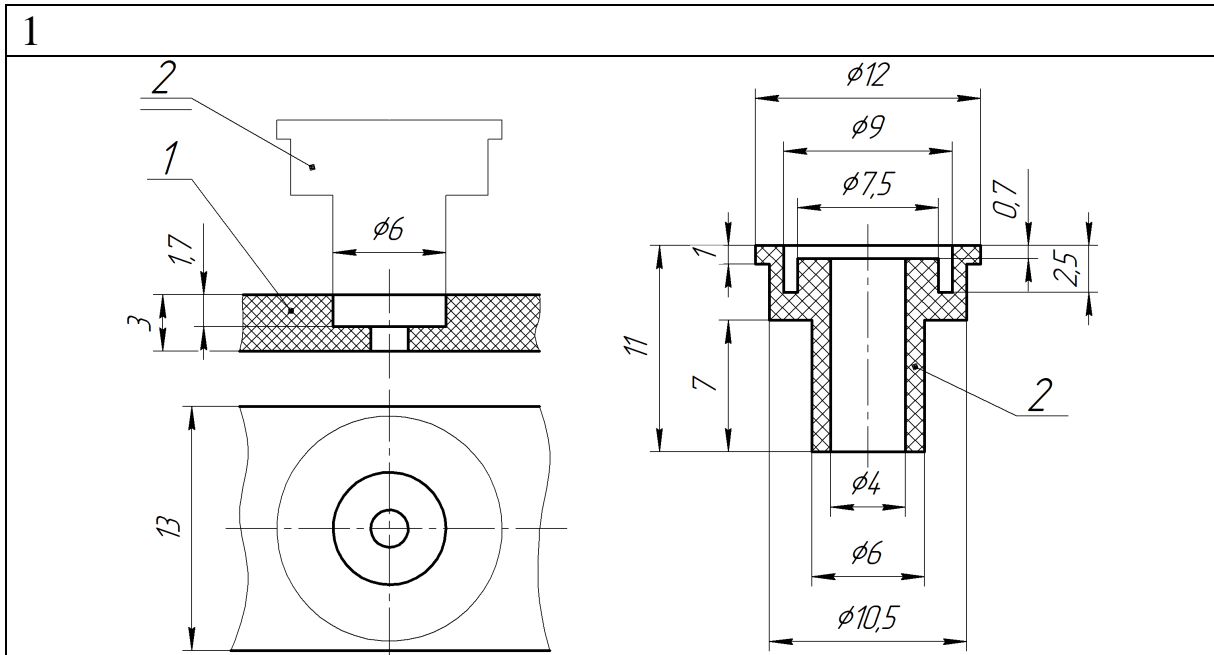


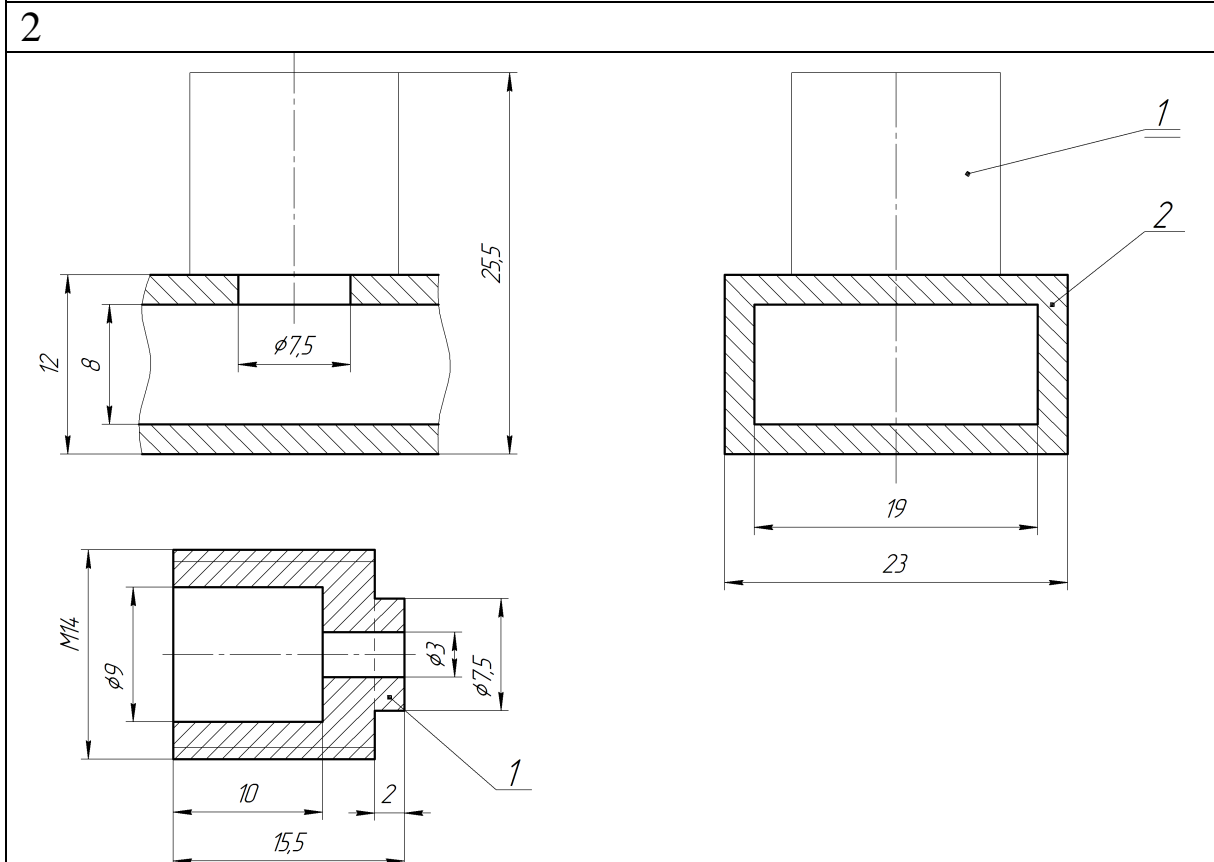
Рис. 19. Пример графического выполнения чертежа «Соединение пайкой»

Литература

1. Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений ГОСТ 2.313-82. – М.: Издательство стандартов, 1983.
2. Справочник конструктора точного приборостроения / Под ред. К.Н. Явленского [и др.]. – Л.: Машиностроение, 1989.
3. Справочник конструктора-приборостроителя. Проектирование. Основные нормы / В.Л. Соломахо [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 1988.
4. Справочник конструктора-приборостроителя. Детали и механизмы приборов / В.Л. Соломахо [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 1990.
5. Сборник задач по инженерной графике. Разъемные и неразъемные соединения радиотехнических изделий / В.Ю. Гракович [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 1976.

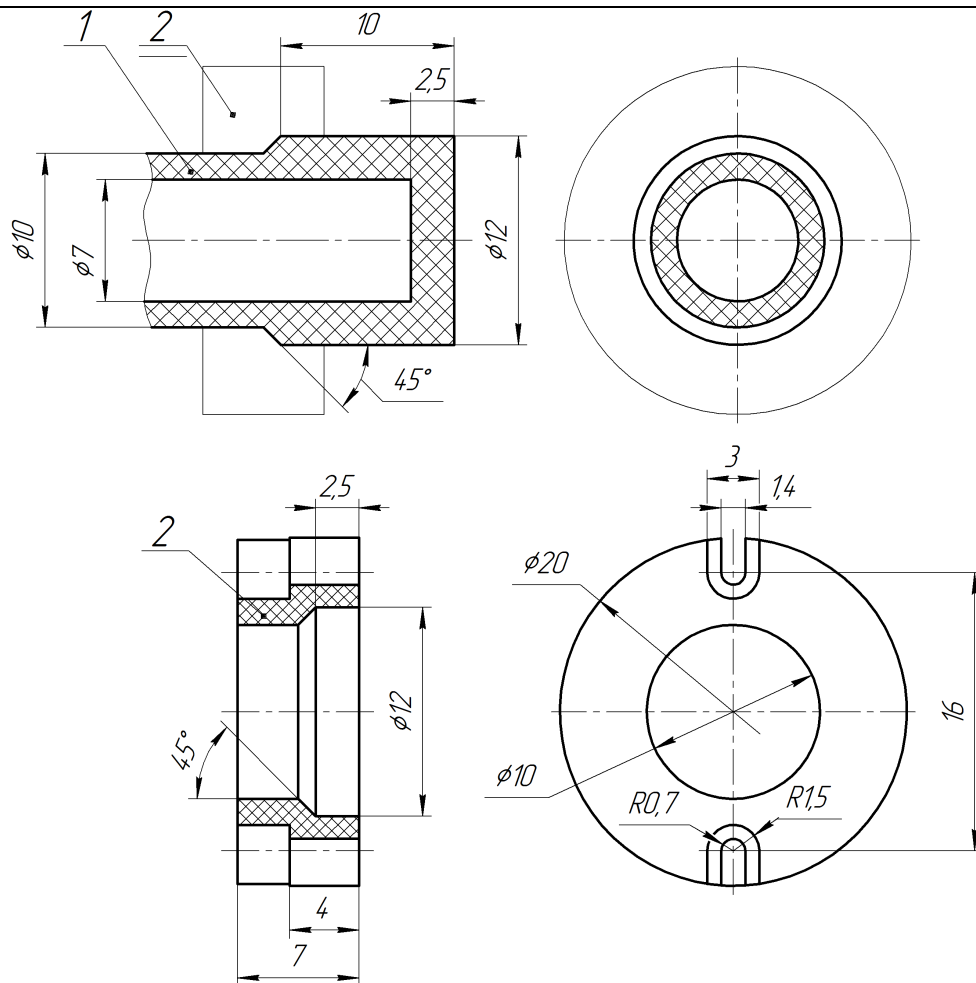


Вычертить соединение склеиванием плиты 1 с втулкой 2
клеем ВС-10Т ГОСТ 22345-77. Рекомендуется выполнять в масштабе 4:1



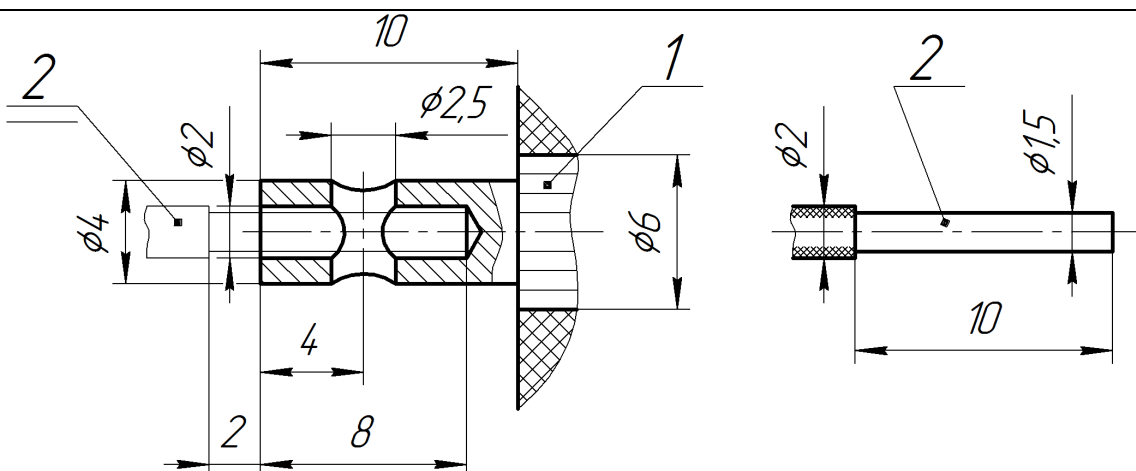
Вычертить соединение пайкой волновода 2 с втулкой 1
припоем ПОС61 ГОСТ 21931-76. Рекомендуется выполнять в масштабе 2:1

3



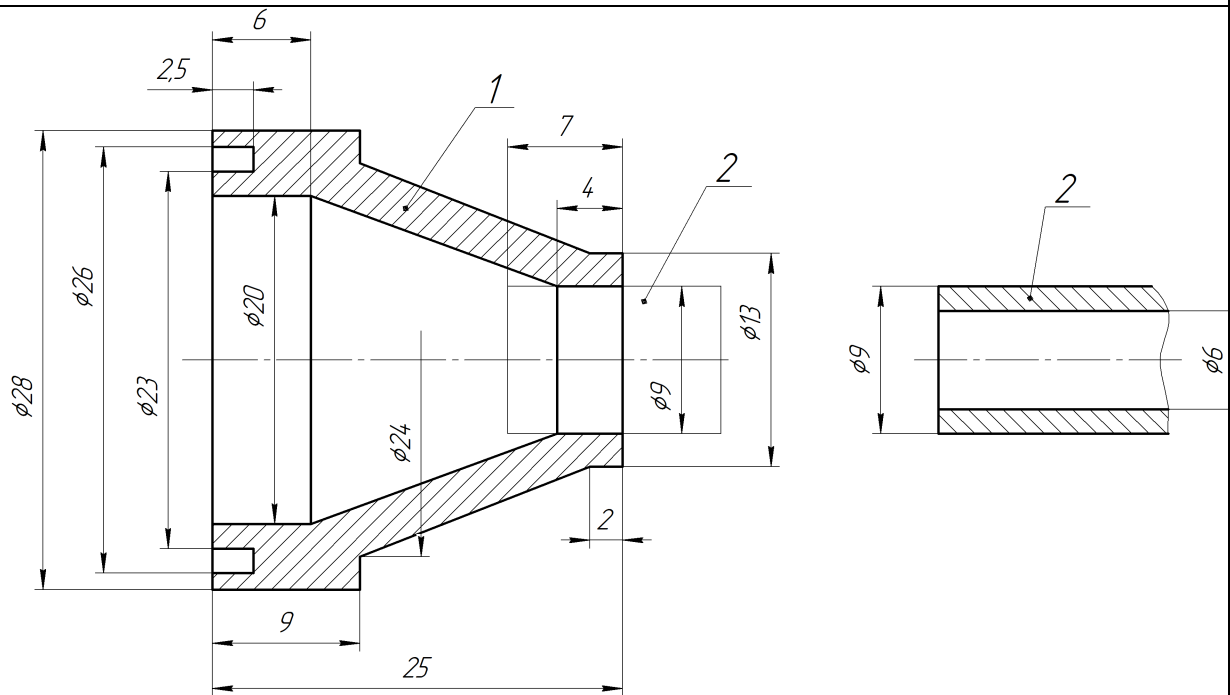
Вычертить соединение склеиванием втулки 1 с фланцем 2
клеем БФ-4 ГОСТ 12172-74. Рекомендуется выполнять в масштабе 2:1

4



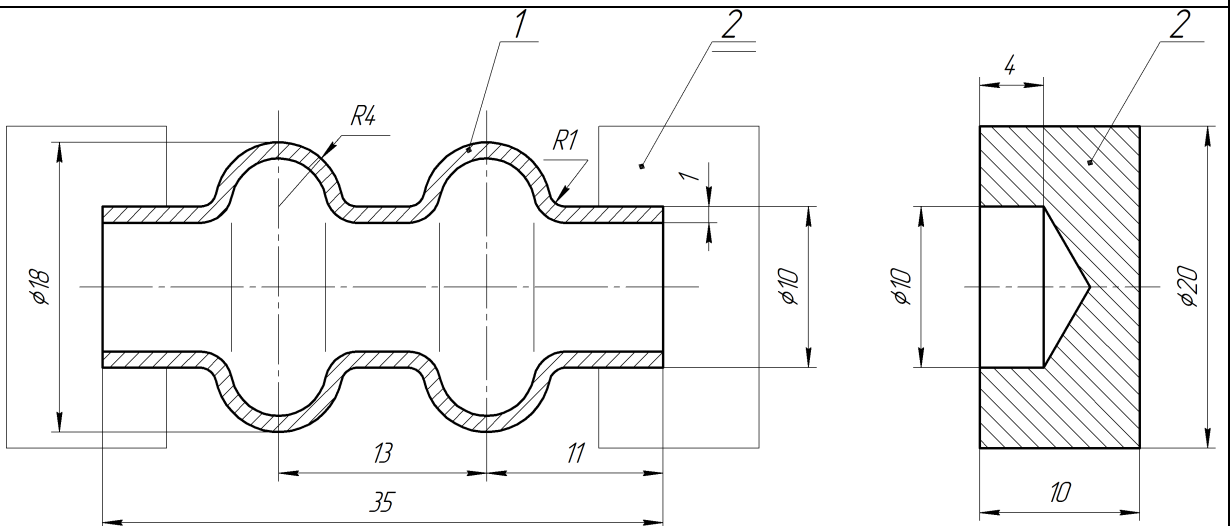
Вычертить соединение пайкой контакта 1 с проводом 2
припоем ПСр45 ГОСТ 19738-74. Рекомендуется выполнять в масштабе 5:1

5



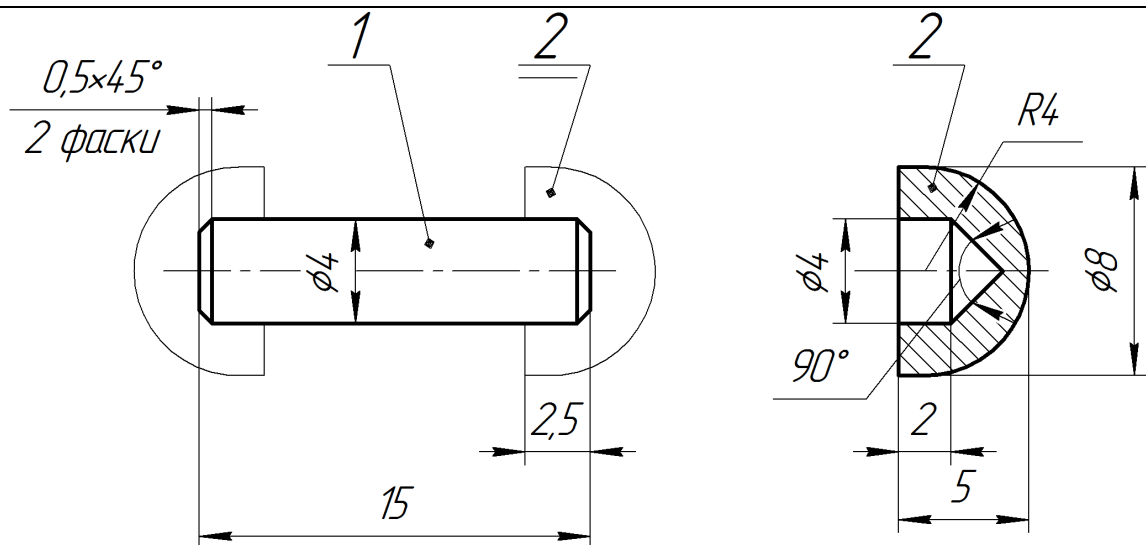
Вычертить соединение пайкой конуса 1 с трубой 2
припоем ПОС40 ГОСТ 21931-76. Рекомендуется выполнять в масштабе 2:1

6



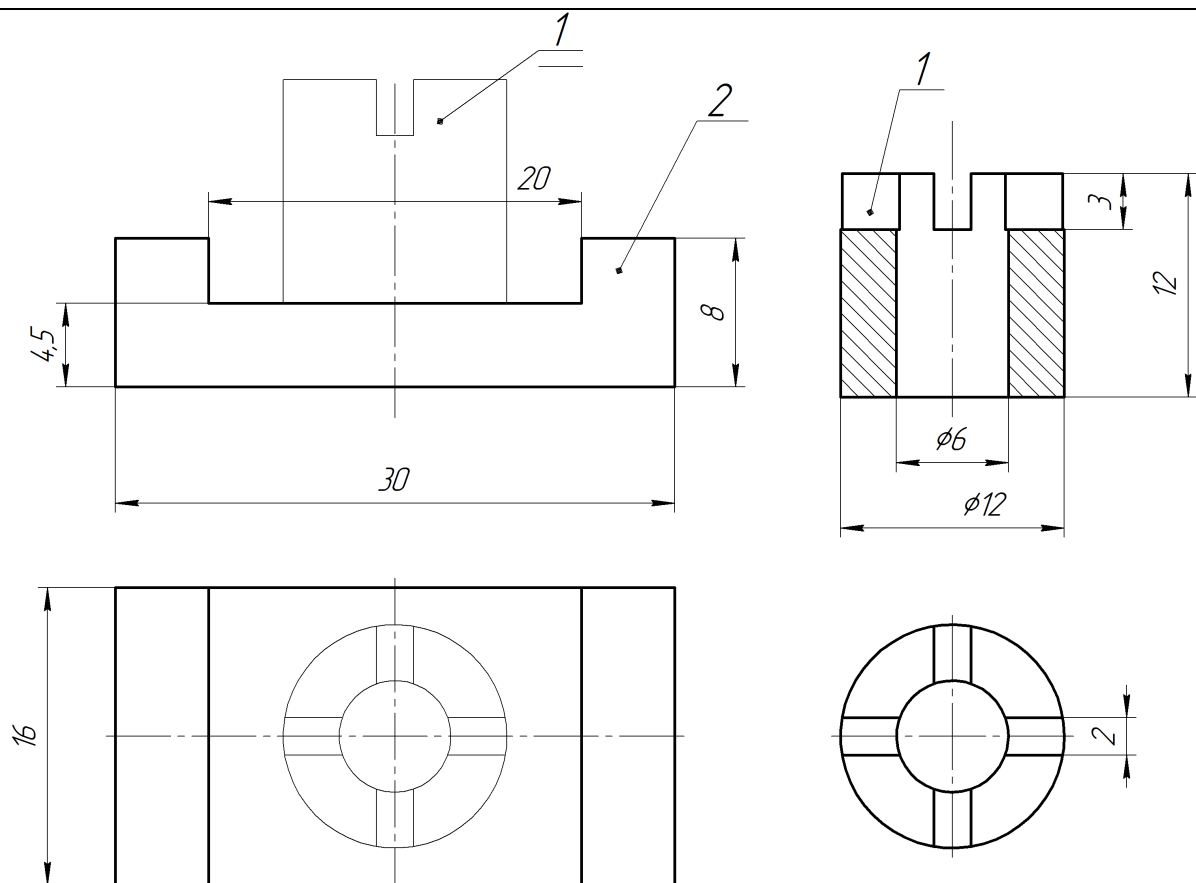
Вычертить соединение пайкой нагревателя 1 с втулками 2
припоем ПСр70 ГОСТ 19738-74. Рекомендуется выполнять в масштабе 2:1

7



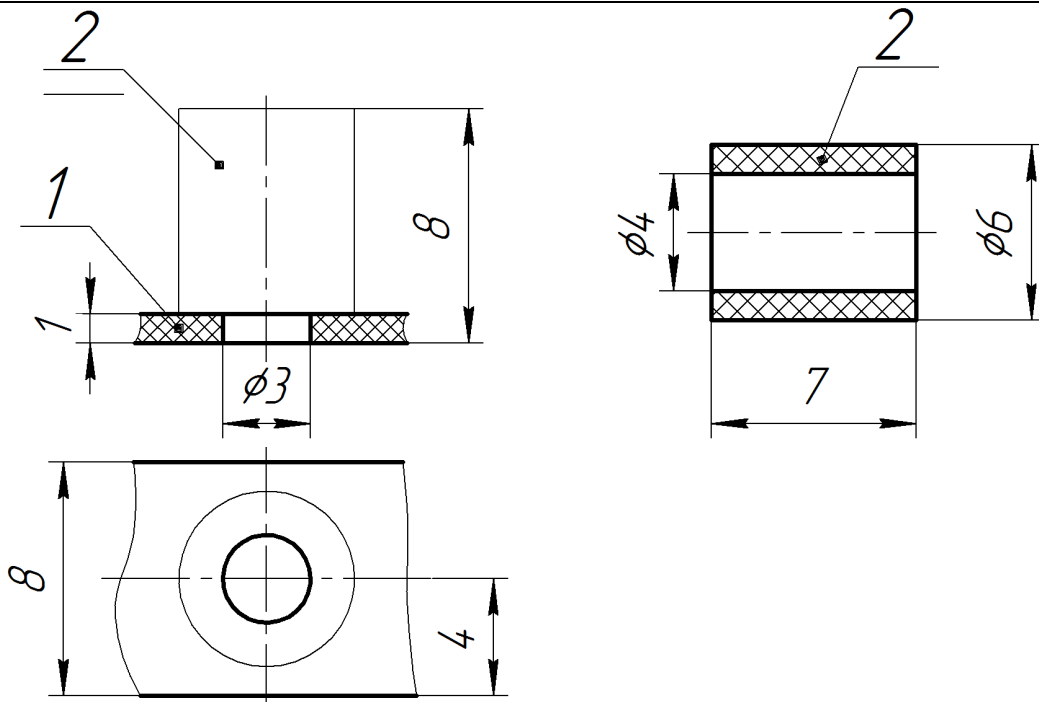
Вычертить соединение пайкой сопротивления 1 с колпачками 2
припоем ПОС40 ГОСТ 21931-76. Рекомендуется выполнять в масштабе 5:1

8



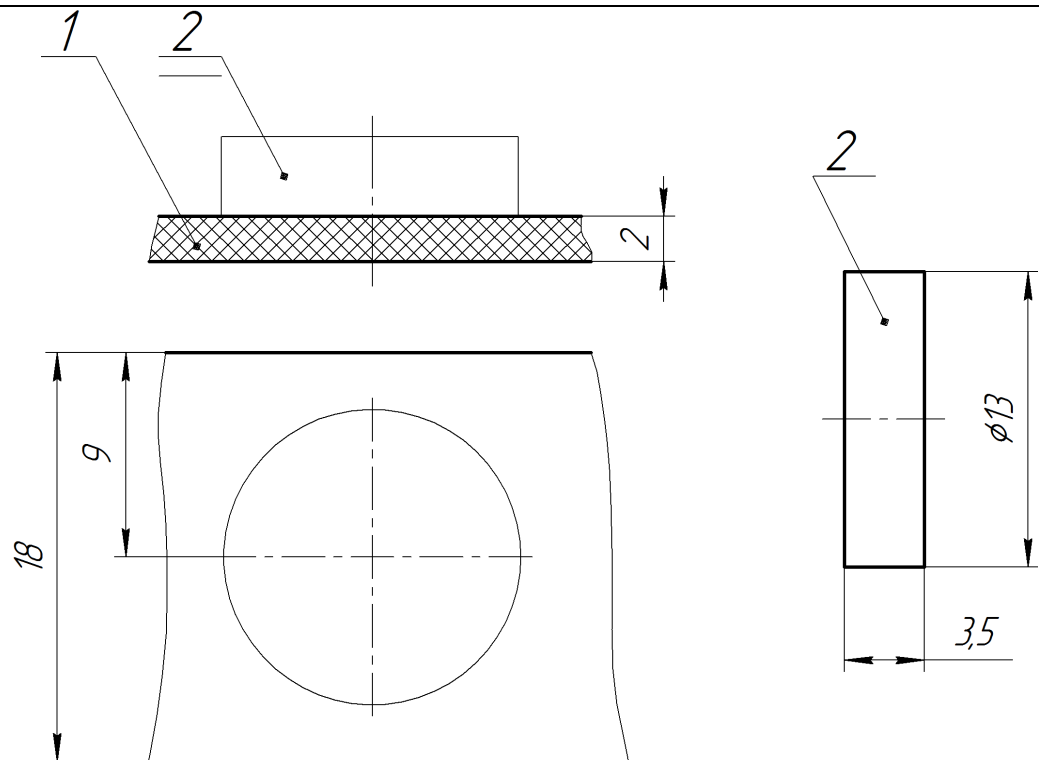
Вычертить соединение пайкой основания 2 с втулкой 1
припоем ПСр5 ГОСТ 21931-76. Рекомендуется выполнять в масштабе 2:1

9



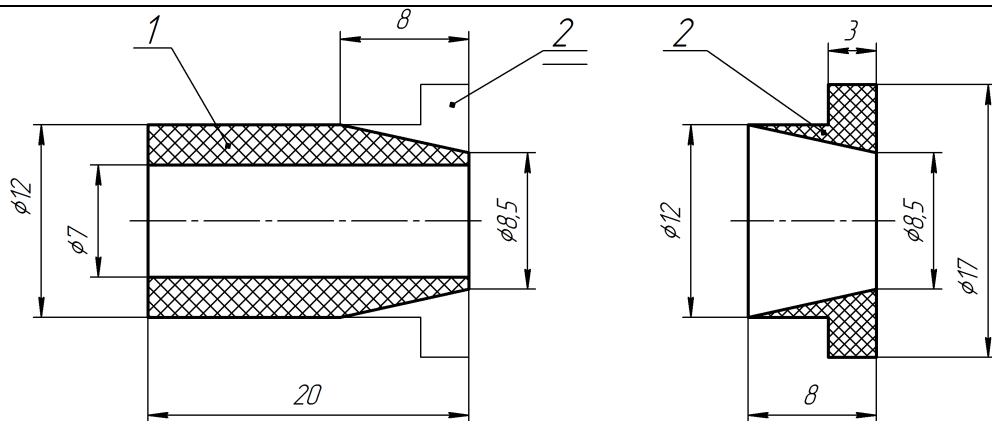
Вычертить соединение склеиванием пластины 1 со стаканом 2
 клеем БФ-4 ГОСТ 12172-74. Рекомендуется выполнять в масштабе 4:1

10



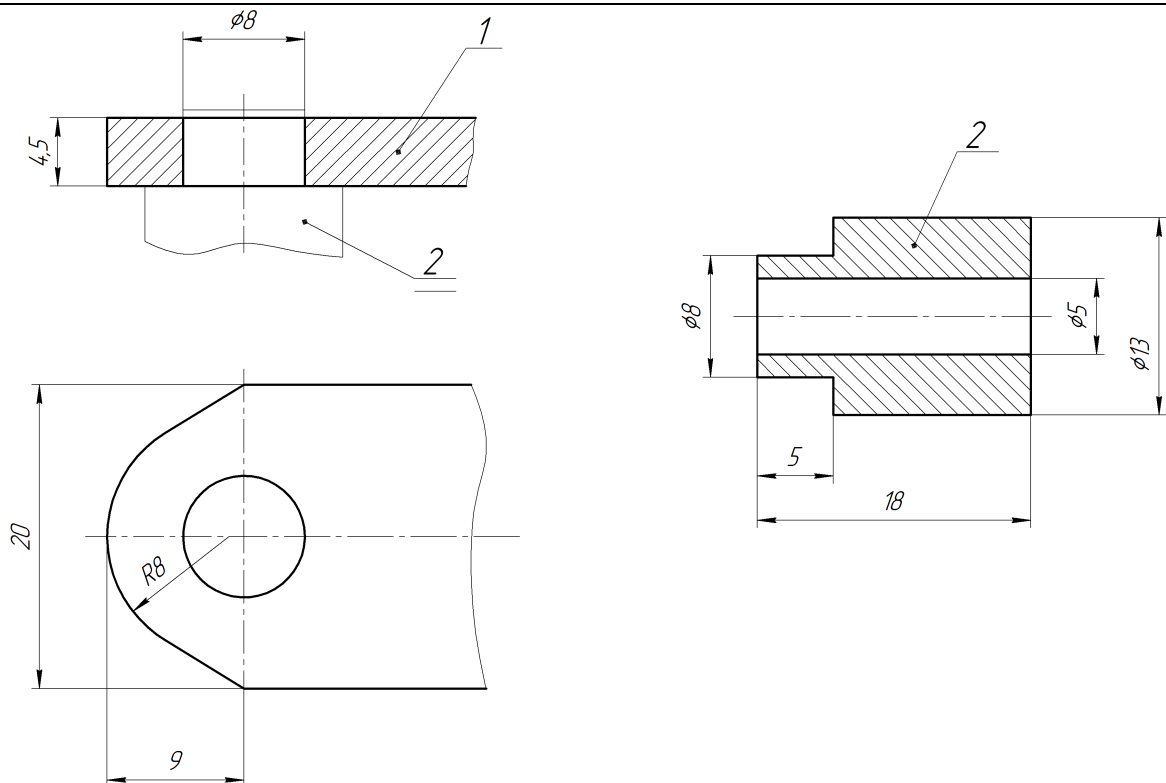
Вычертить соединение склеиванием пластины 1 с упором 2
 клеем БФ-2 ГОСТ 12172-74. Рекомендуется выполнять в масштабе 4:1

11



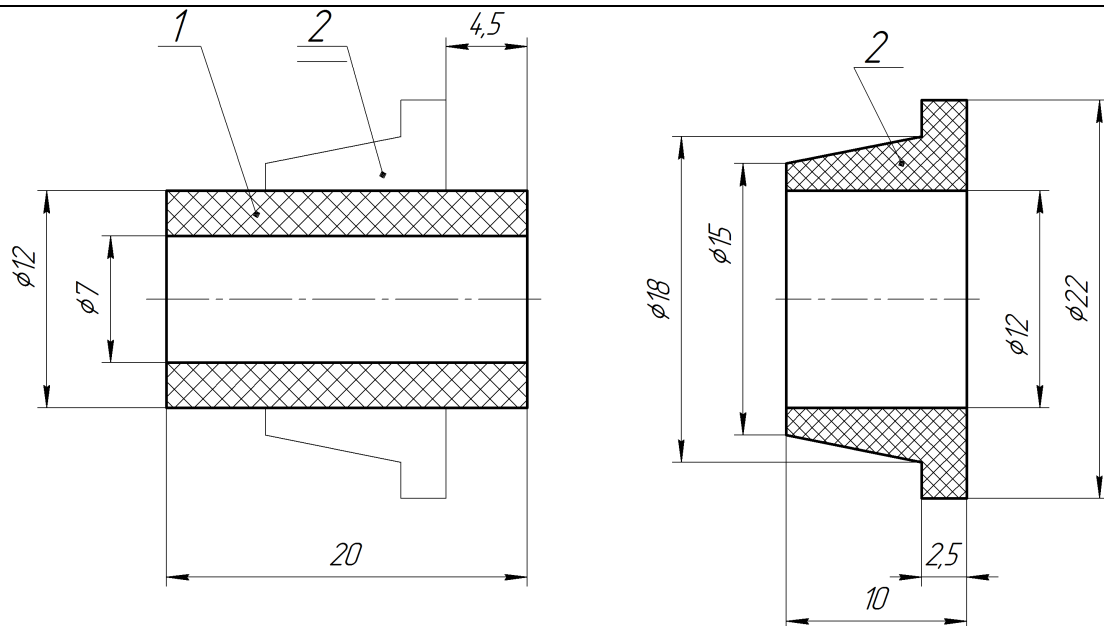
Вычертить соединение склеиванием втулки 1 с фланцем 2
 клеем ПФЭ-2/10 ТУ 84-23-68. Рекомендуется выполнять в масштабе 2,5:1

12



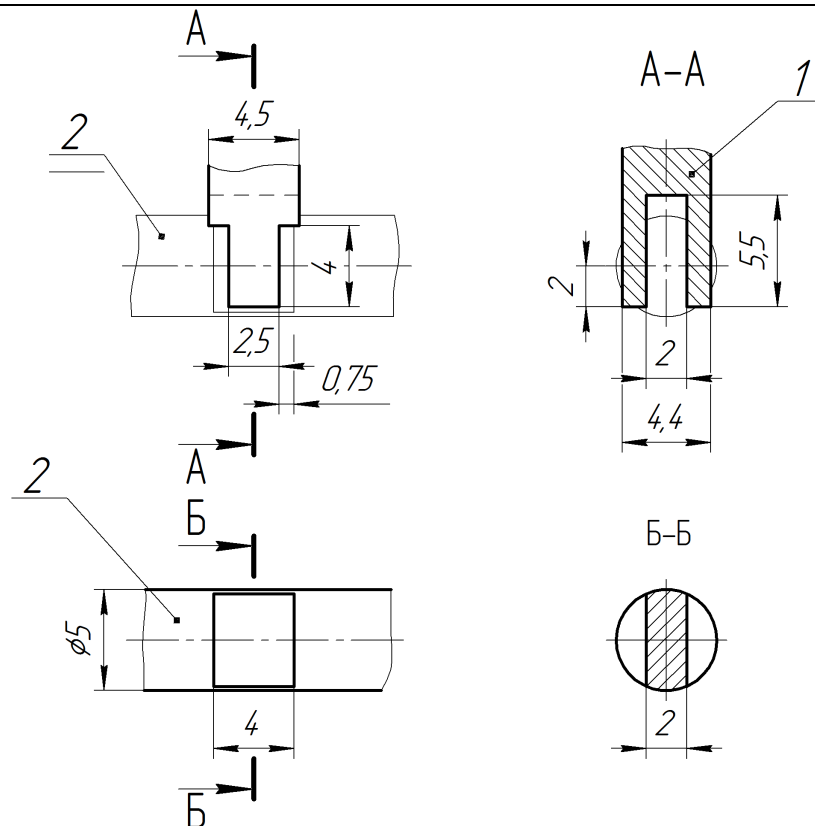
Вычертить Соединение пайкой основания 1 с втулкой 2
 припоем ПСр70 ГОСТ 19738-74. Рекомендуется выполнять в масштабе 2:1

13



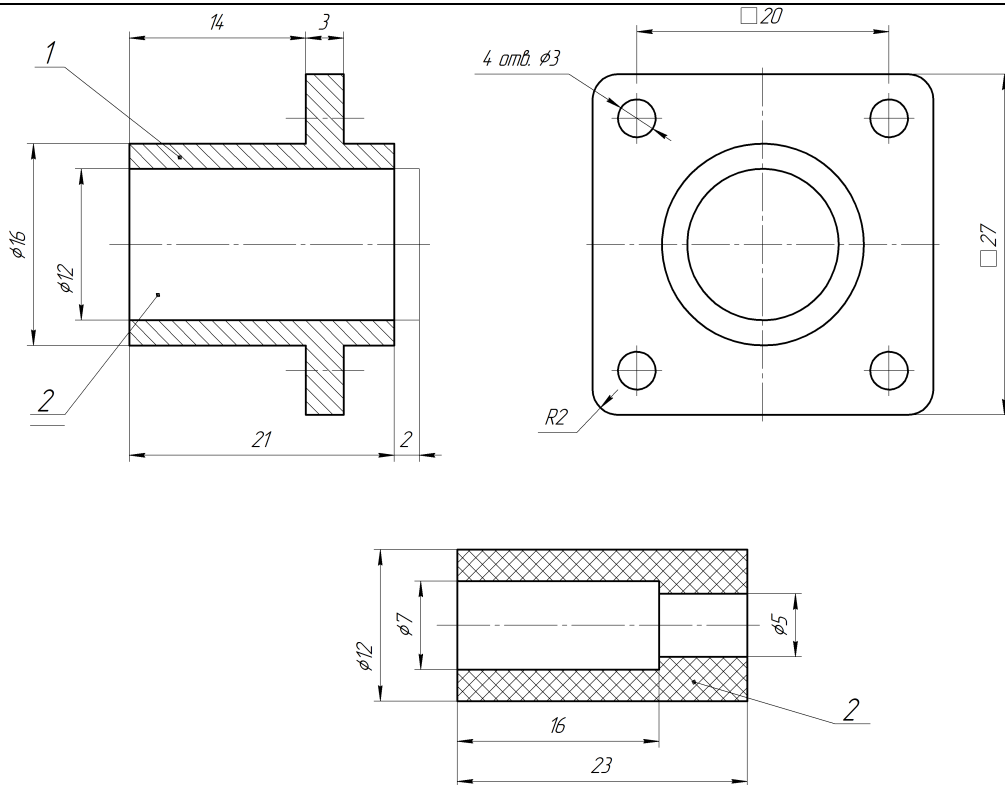
Вычертить соединение склеиванием втулки 1 с фланцем 2
 клеем ВК-32-200 ОСТ 4 ГО.029.004. Рекомендуется выполнять в масштабе 2:1

14



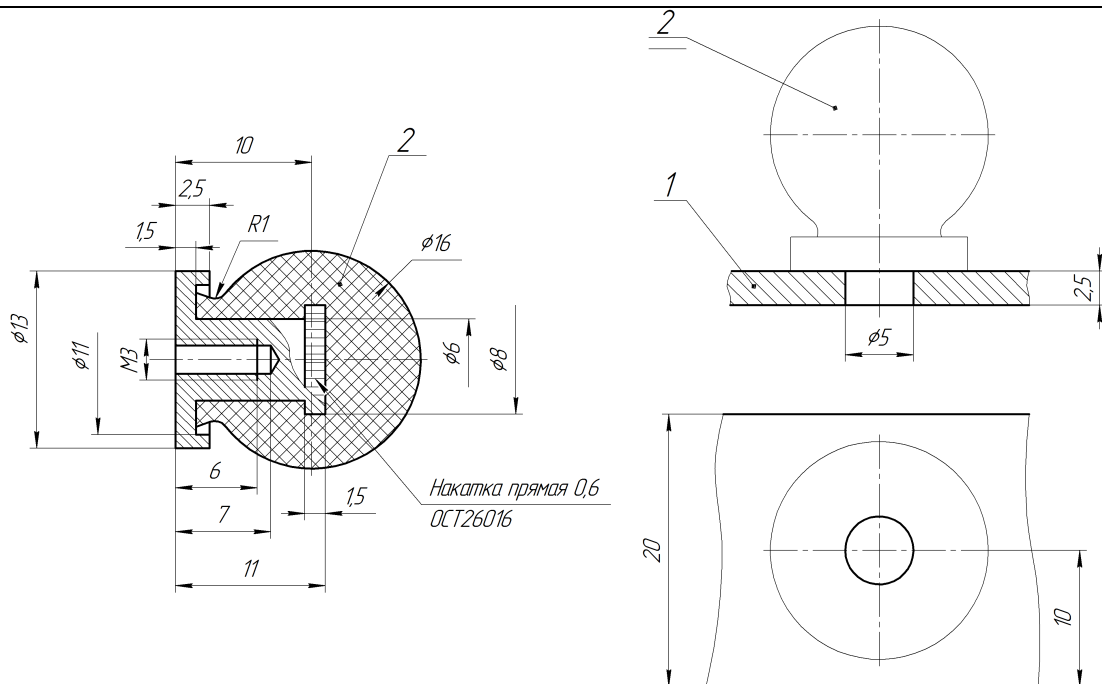
Вычертить соединение гнезда 1 с проводником 2
 припоем ПОСК50-18 ГОСТ 21931-76. Рекомендуется выполнять в масштабе 5:1

15



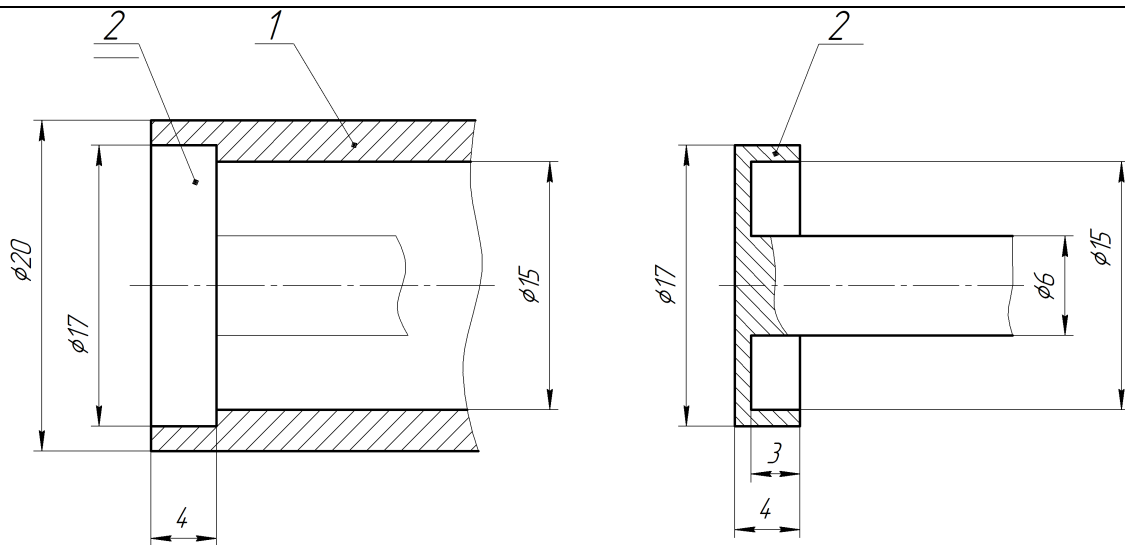
Вычертить соединение склеиванием фланца 1 с втулкой 2
 клеем ВС-10Т ГОСТ 22345-77. Рекомендуется выполнять в масштабе 2:1

16



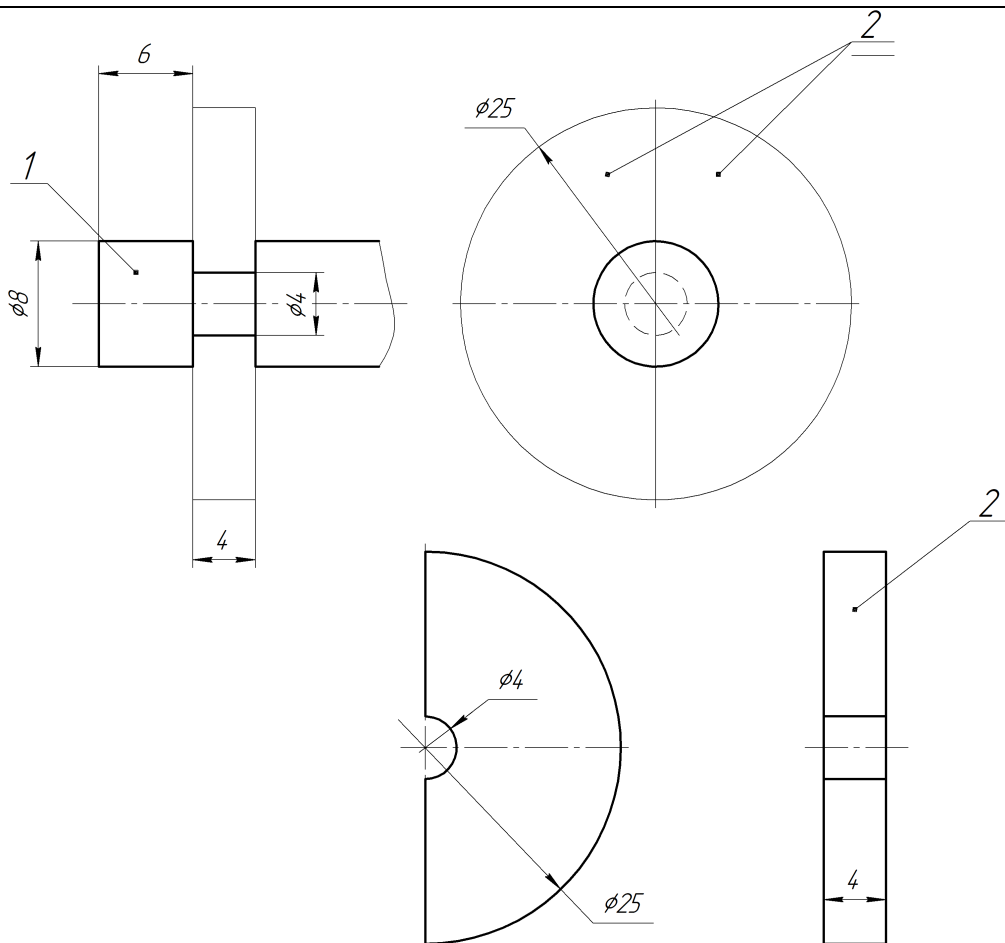
Вычертить соединение склеиванием крышки 1 с ручкой 2
 клеем БФ-4 ГОСТ 12172-74. Рекомендуется выполнять в масштабе 2:1

17



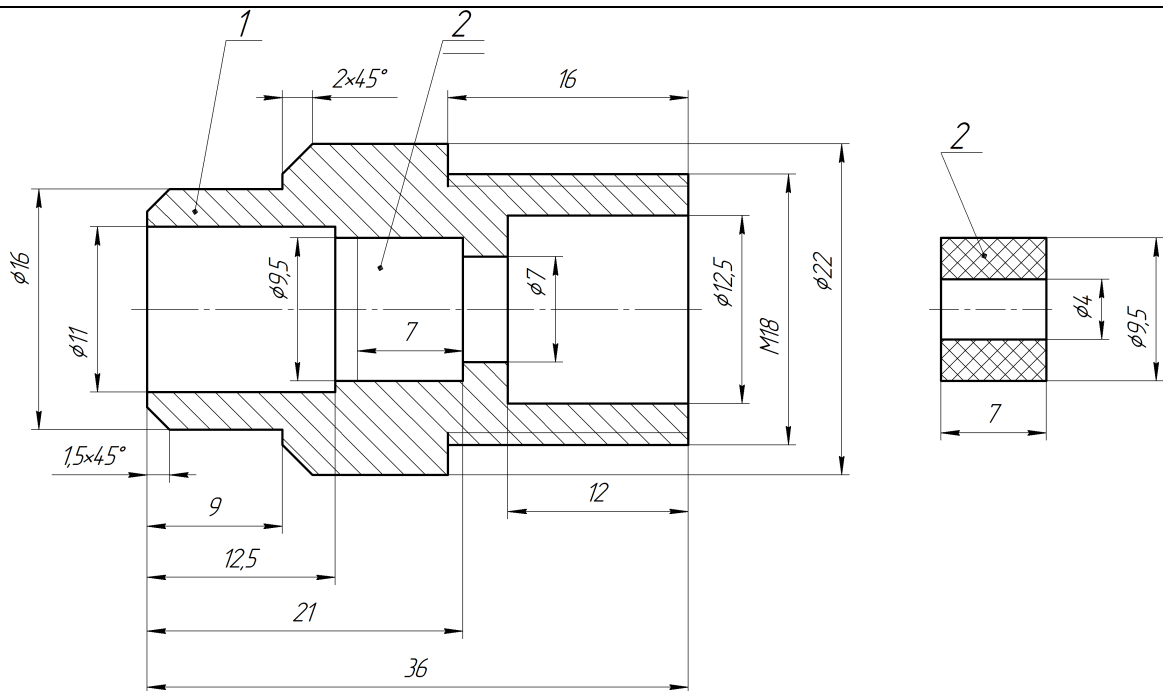
Вычертить соединение пайкой корпуса 1 с проводником 2
припоем ПОСК50-18 ГОСТ 21931-76. Рекомендуется выполнять в масштабе 2,5:1

18



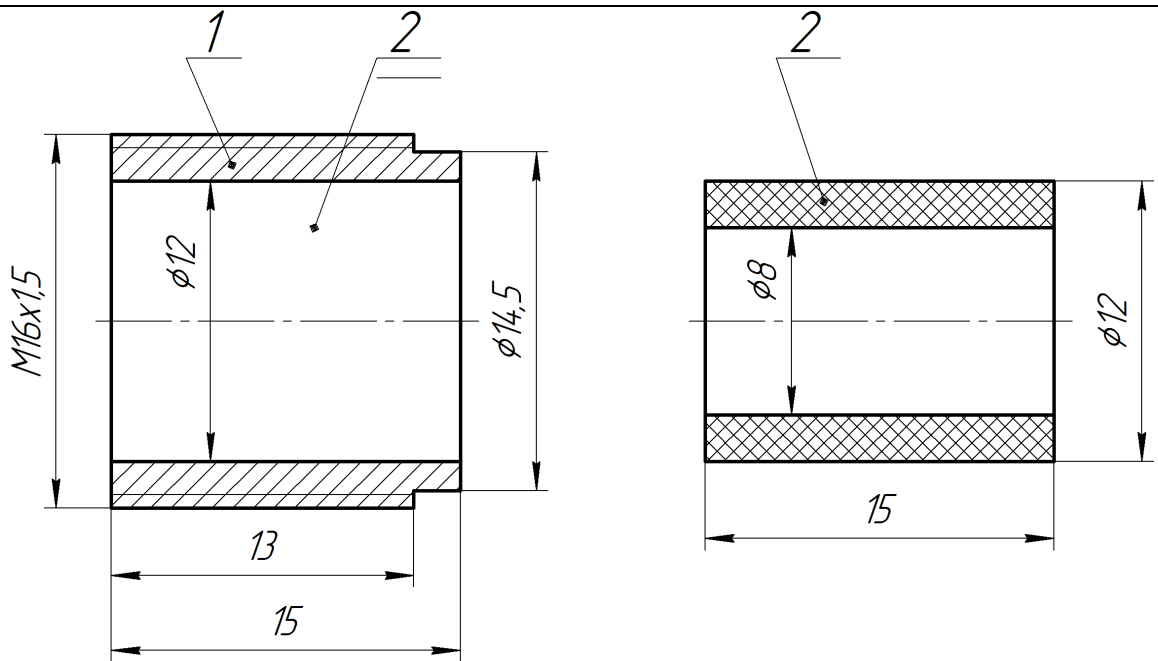
Вычертить соединение склеиванием стержня 1 с кольцом 2
клеем БВ-2 ГОСТ 12172-74. Рекомендуется выполнять в масштабе 2:1

19



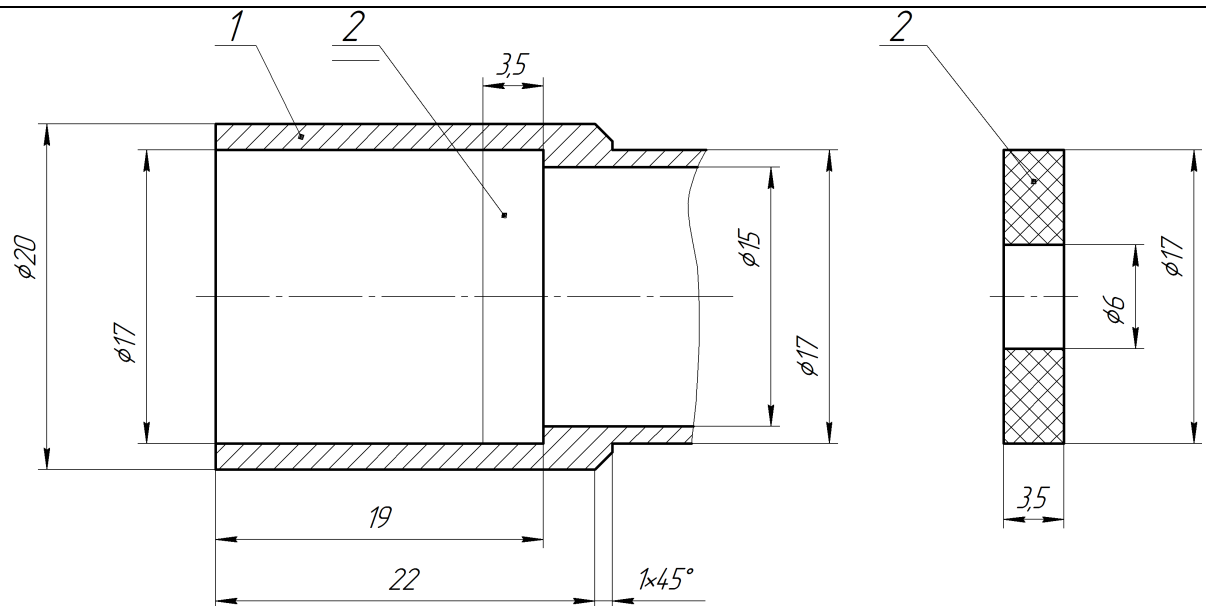
Вычертить соединение склеиванием штуцера 1 с втулкой 2
 клеем БФ-4 ГОСТ 12172-74. Рекомендуется выполнять в масштабе 2:1

20



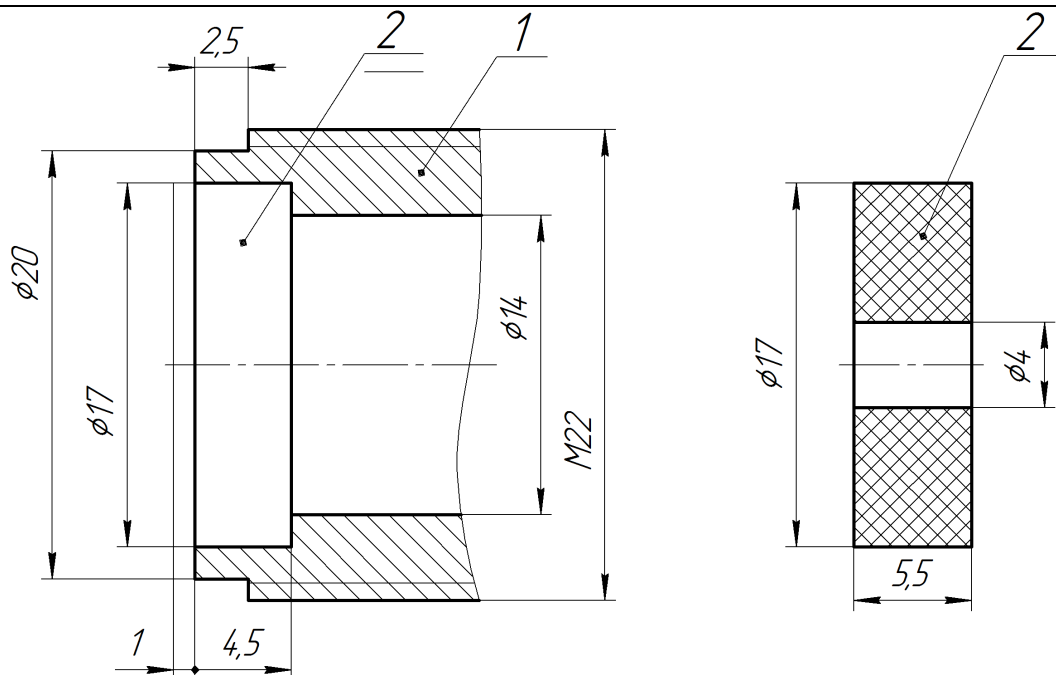
Вычертить соединение двух втулок 1, 2 склеив их по диаметру 12 мм
 клеем БФ-4 ГОСТ 12172-74. Рекомендуется выполнять в масштабе 4:1

21



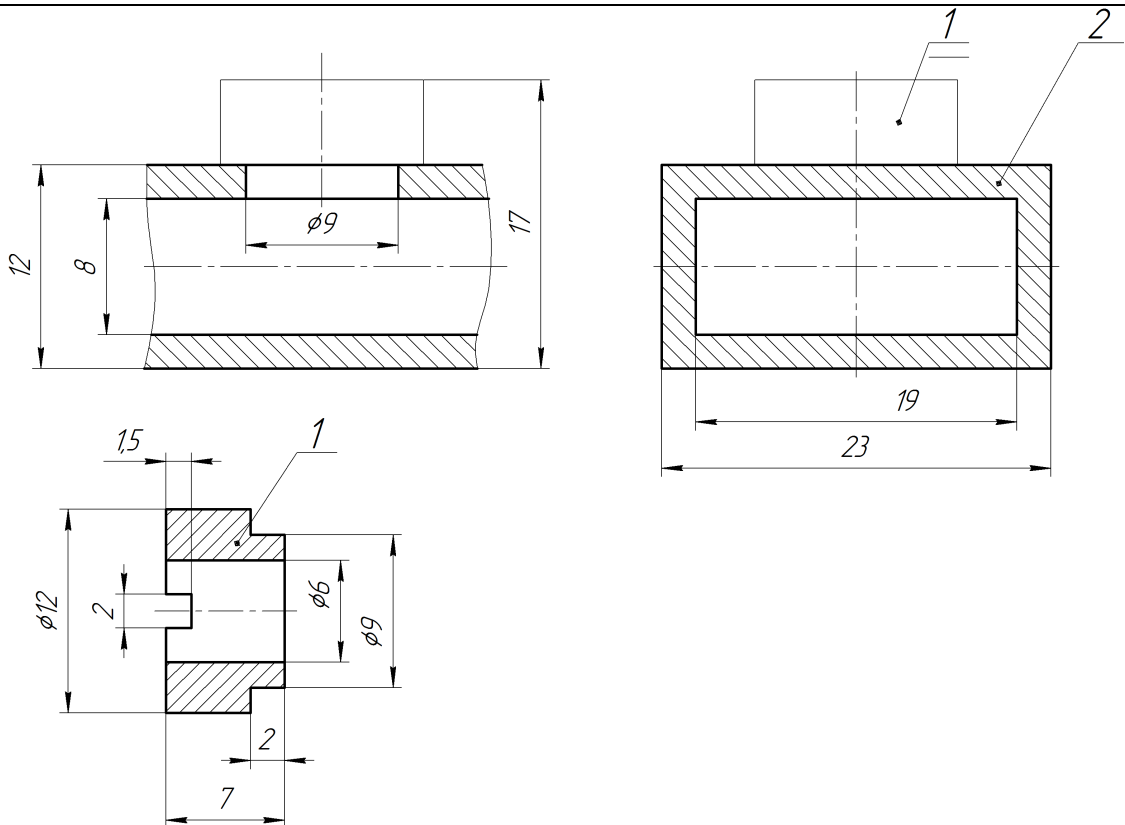
Вычертить соединение склеиванием корпуса 1 с шайбой 2
 клеем ВС-10Т ГОСТ 22345-77. Рекомендуется выполнять в масштабе 2,5:1

22



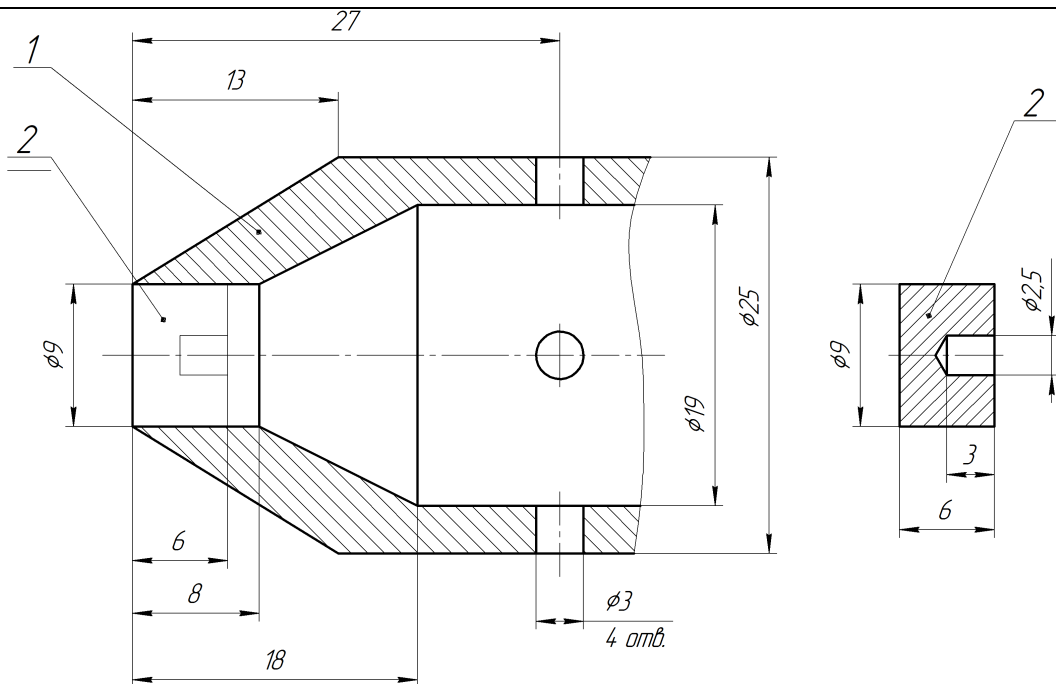
Вычертить соединение склеиванием цанги 1 с кольцом 2
 клеем БФ-2 ГОСТ 12172-74. Рекомендуется выполнять в масштабе 2,5:1

23



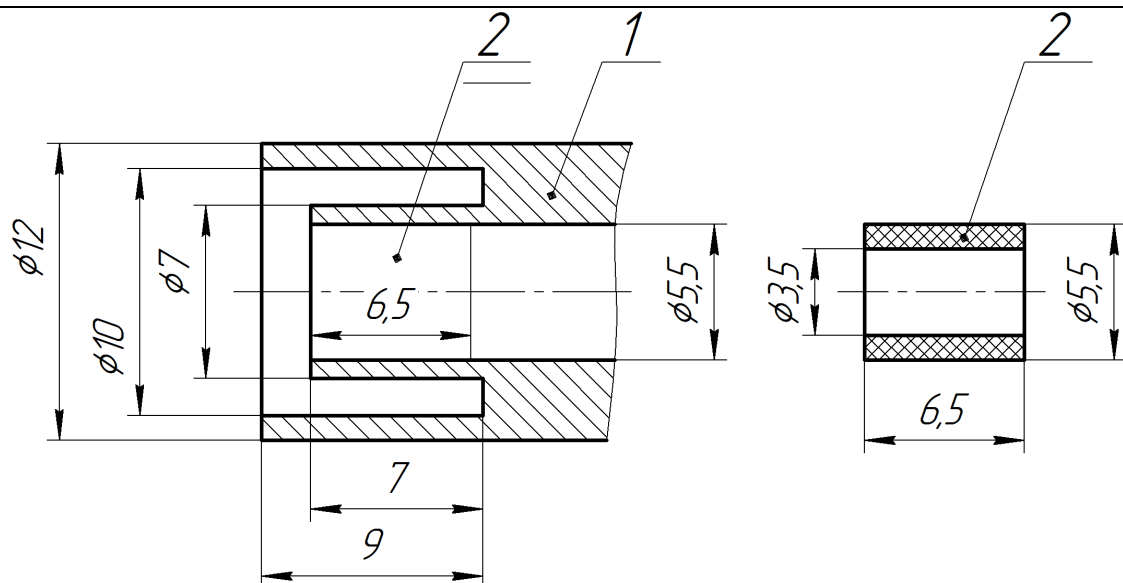
Вычертить соединение пайкой втулки 1 с волноводом 2 припоём ПОС40 ГОСТ 21931-79. Рекомендуется выполнять в масштабе 2:1

24



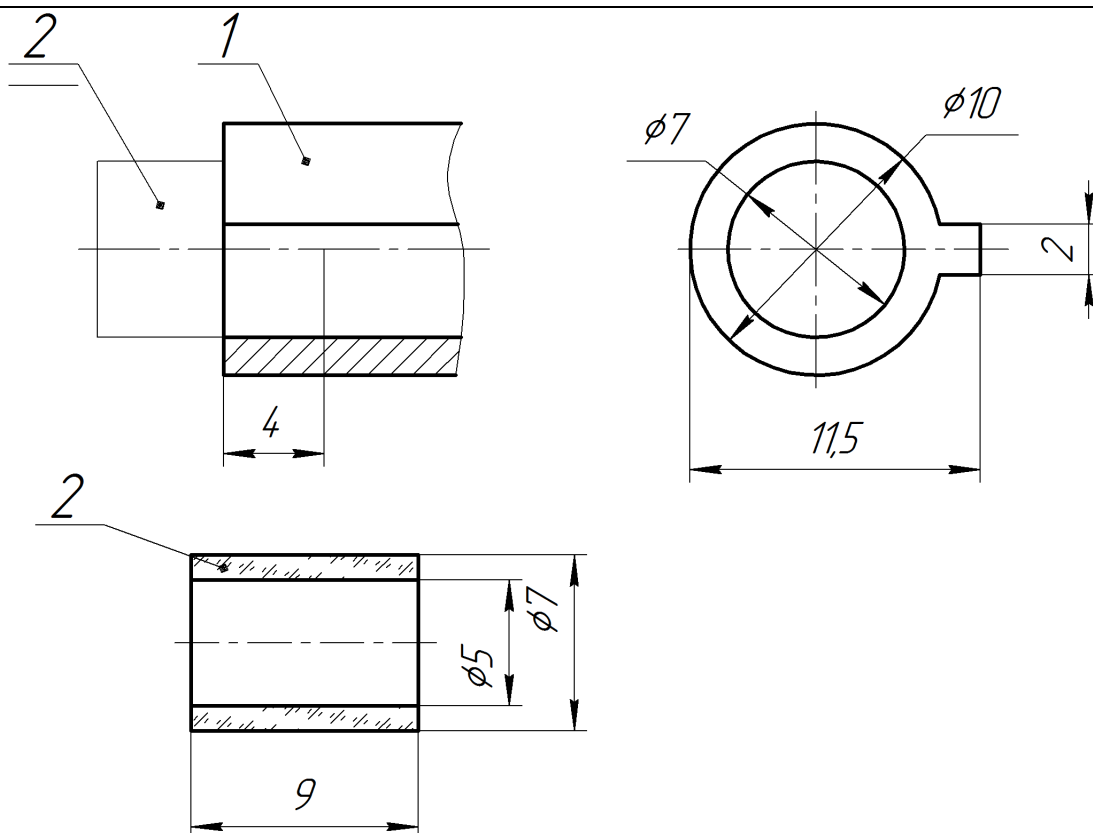
Вычертить соединение пайкой колодки 1 с втулкой 1 припоём ПОС40 ГОСТ 21931-76. Рекомендуется выполнять в масштабе 2:1

25



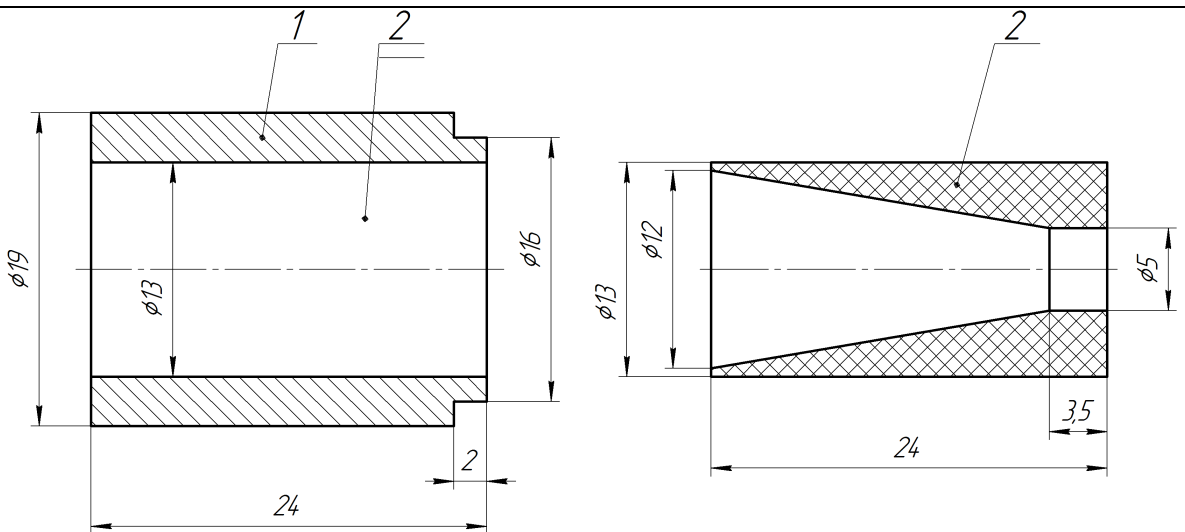
Вычертить соединение склеиванием стакана дросселя 1 с втулкой 2 клеем БФ-4 ГОСТ 12172-74. Рекомендуется выполнять в масштабе 4:1

26



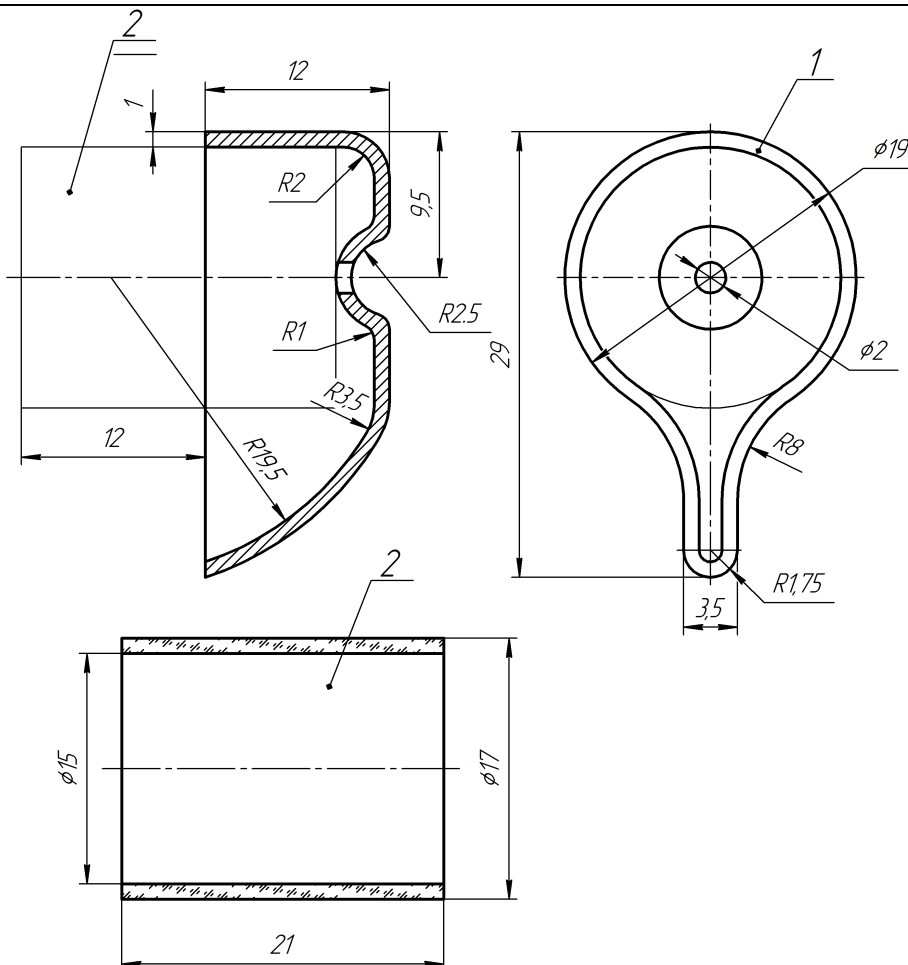
Вычертить соединение склеиванием втулки 2 с трубкой 1 клеем ВС-10Т ГОСТ 22345-77. Рекомендуется выполнять в масштабе 4:1

27



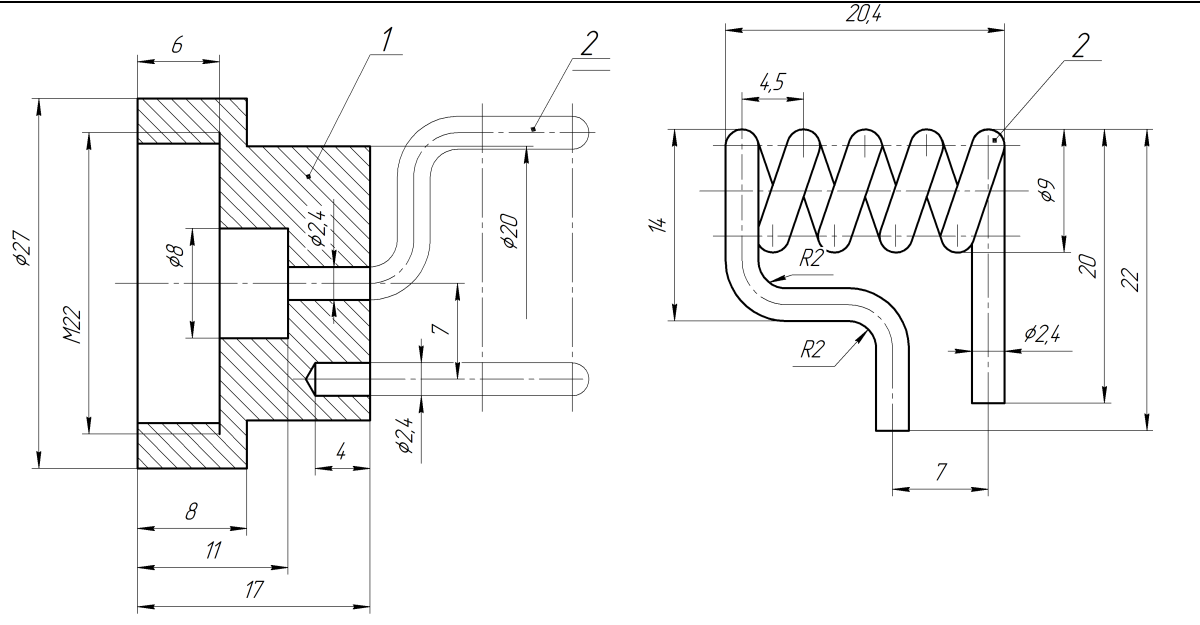
Вычертить соединение склеиванием втулки 1 с втулкой 2 по диаметру 12 мм клеем БФ-2 ГОСТ 12172-74. Рекомендуется выполнять в масштабе 2,5:1

28



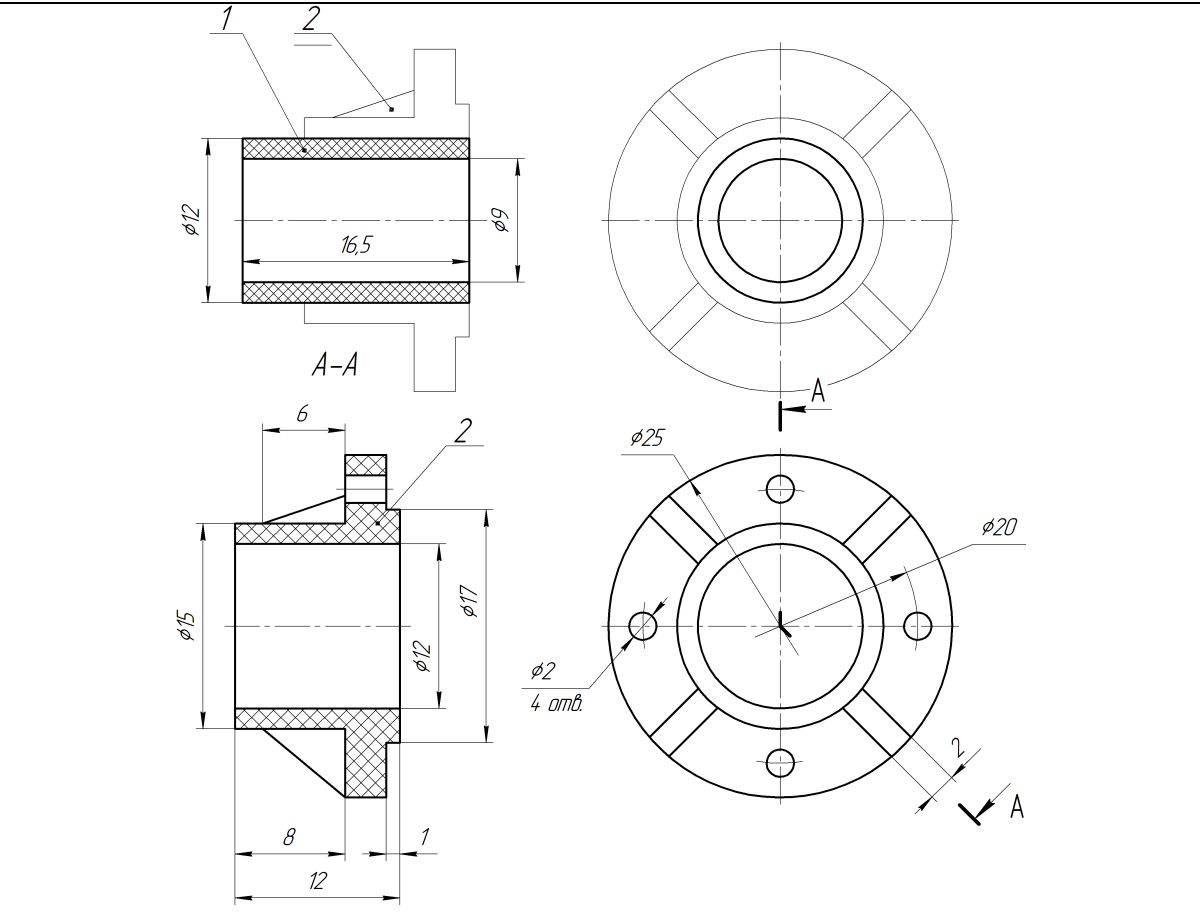
Вычертить соединение склеиванием предохранителя 1 с втулкой 2 клеем ВС-107 ВТУ МХП 72-58. Рекомендуется выполнять в масштабе 2:1

29



Вычертить соединение пайкой гайки 1 с нагревателем 2 припоём ПОС40 ГОСТ 21931-76. Рекомендуется выполнять в масштабе 2:1

30



Вычертить соединение склеиванием втулки 1 с фланцем 2 клеем БФ-4 ГОСТ 12172-74. Рекомендуется выполнять в масштабе 2:1

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Соединения методом холодной пластической деформации	4
2. Заклепочные соединения	5
3. Соединения заформовкой и заливкой	10
4. Соединение пайкой	12
5. Соединение склеиванием	14
6. Обозначение паяных и клееных соединений на чертежах	17
Литература	20
Приложение	21

Учебное издание

ЛУБЧЁНОК Вячеслав Александрович
СЕЛИЦКИЙ Андрей Николаевич

НЕРАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Методические указания к практическим занятиям
курса «Начертательная геометрия и инженерная графика»
для студентов радиотехнического факультета
и факультета информационных технологий

Редактор *И. Н. Безборщя*

Подписано в печать 12.06.12 Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 2,09. Уч.-изд. л. 1,26. Тираж 30 экз. Заказ 993.

Издатель и полиграфическое исполнение
Учреждение образования «Полоцкий государственный университет».

ЛИ № 02330/0133020 от 30.04.04 ЛП № 02330/0133128 от 27.05.04

Ул. Блохина, 29, 211440, г. Новополоцк.