



Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Инженерная графика»

# **ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

## **ПОСОБИЕ**

**по одноименному курсу для студентов  
машиностроительных специальностей  
дневной формы обучения**

**Электронный аналог печатного издания**

**Гомель 2017**

УДК 774(075.8)  
ББК 30.11я73  
И62

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом  
машиностроительного факультета ГГТУ им. П. О. Сухого  
(протокол № 9 от 11.05.2016 г.)*

Составители: *О. М. Остриков, Г. Н. Захаренко, В. В. Влашевич*

Рецензент: декан механико-технологического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого  
канд. техн. наук, доц. *И. Б. Одарченко*

**Инженерная графика** : пособие по одноим. курсу для студентов машиностр. специальности днев. формы обучения / сост.: О. М. Остриков, Г. Н. Захаренко, В. В. Влашевич. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2017. – 43 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-985-535-329-5.

Содержит материал для теоретической и практической подготовки студентов по теме «Неразъемные соединения» курса «Инженерная графика», а также задания для самостоятельной работы с целью контроля знаний.

Для студентов машиностроительных специальностей дневной формы обучения.

УДК 774(075.8)  
ББК 30.11я73

ISBN 978-985-535-329-5

© Остриков О. М., Захаренко Г. Н.,  
Влашевич В. В., составление, 2017  
© Учреждение образования «Гомельский  
государственный технический университет  
имени П. О. Сухого», 2017

## ВВЕДЕНИЕ

Получив навыки изображения пространственных форм методом ортогонального проецирования на плоскость, способы построения лемкальных кривых и сопряжений в курсах начертательной геометрии, геометрического и проекционного черчения, студенты переходят к выполнению машиностроительных чертежей.

На первом этапе изучения машиностроительного черчения студентам предлагается изучить неразъемные и другие соединения, так как без них ни одно приспособление, механизм, ни одна машина и станок не обходятся.

Целью настоящего пособия является оказание помощи студентам в приобретении умения выполнять на чертежах неразъемные соединения с помощью сваривания, склеивания деталей.

Весьма важно четкое усвоение и понимание этого материала, так как и на последующих этапах изучения курса черчения при изучении других технических и специальных дисциплин студенты часто не могут правильно изобразить свариваемые соединения деталей.

# 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. КЛАССИФИКАЦИЯ НЕРАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Неразъемными называются соединения, которые невозможно разобрать без разрушения или повреждения деталей.

Неразъемные соединения осуществляют механическими средствами – склепыванием, вальцеванием, посредством посадок с натягом и силами физико-химического сцепления – сваркой, пайкой, склеиванием. Если соединение одного вида не удовлетворяет всем заданным требованиям, то применяют соединения комбинированные: клеесварные, клеемеханические (клепано-клеенные, резьбо-клеенные и др.).

В современном машиностроении сварка является одним из основных способов получения неразъемных соединений. Сварные соединения уменьшают трудоемкость изготовления изделий и приводят к экономии металла.

Сваркой называют технологический процесс получения неразъемного соединения деталей путем их местного нагрева до расплавленного или пластичного состояния с применением или без применения механического усилия.

Сварным швом называют затвердевший после расплавления металл, соединяющий свариваемые детали. А совокупность деталей, соединенных сварным швом, называется сварным соединением.

1. По способу исполнения различают сварку **плавлением** и сварку **давлением**.

Сварку **плавлением** разделяют на:

- дуговую;
- электрошлаковую;
- газовую;
- газозлектрическую;
- электроннолучевую;
- термитную.

Наиболее распространена дуговая сварка. Для расплавления металла используется тепловая энергия электрической дуги, температура которой достигает 6000 °С.

По степени механизации электродуговая сварка разделяется на:

- ручную;
- полуавтоматическую;
- автоматическую.

При полуавтоматической сварке механизуется операция подачи электрода и флюса в зону дуги, а при автоматической сварке все операции, связанные с образованием шва.

Сварку **давлением** разделяют на:

- электрическую контактную;
- газопрессовую;
- сварку с нагревом трением;
- холодную сварку.

2. По способу взаимного расположения частей свариваемых изделий различают соединения:

- стыковые;
- угловые;
- тавровые;
- соединения внахлестку.

В стыковых соединениях (рис. 1, а) свариваемые части изделий соединяют торцами, а поверхности одной части детали являются продолжением поверхности другой части.

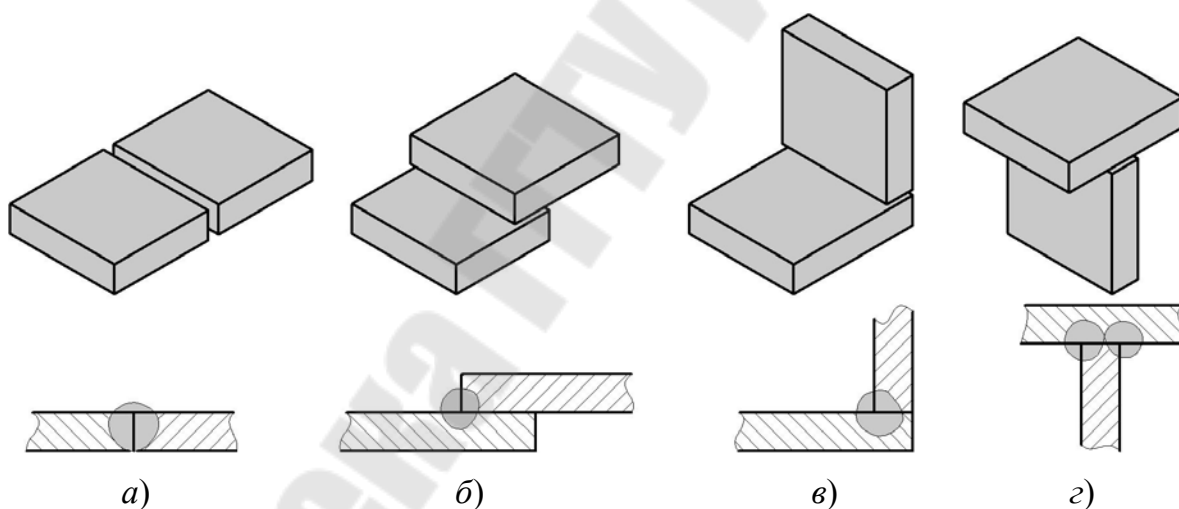


Рис. 1. Виды сварных соединений

В соединениях внахлестку (рис. 1, б) поверхности соединяемых частей изделий частично перекрывают друг друга.

В угловых соединениях (рис. 1, в) свариваемые части изделий расположены под углом и соединяются по кромкам.

В зависимости от конструкции угол между свариваемыми деталями может быть прямой или отличаться от прямого.

В тавровых соединениях (рис. 1, г) торец одного изделия соединяется с поверхностью другого.

3. Сварные швы классифицируются по следующим признакам:
- по протяженности (непрерывные (сплошные), прерывистые, точечные);
  - по положению в пространстве;
  - по внешней форме шва;
  - по числу проходов;
  - по форме подготовленных кромок;
  - по характеру выполнения шва.

Прерывистый шов состоит из одинаковых по длине заваренных участков с равными промежутками между ними. На рис. 2 изображены прерывистый и точечный сварные швы с цепным (рис. 2, а) и шахматным (рис. 2, б) расположением свариваемых участков.

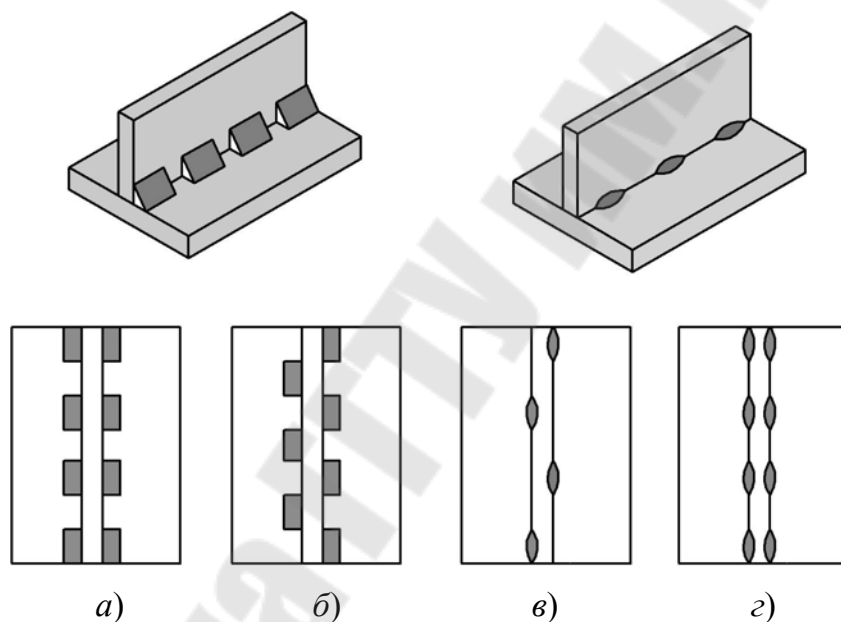


Рис. 2. Изображение прерывистого шва

Точечный шов есть разновидность прерывистого шва; его выполняют с круглыми или продолговатыми отверстиями под сварку (рис. 2, в, з).

По положению в пространстве швы разделяют на нижние, вертикальные, горизонтальные и потолочные. По внешней форме сварные швы бывают выпуклые, плоские, вогнутые.

По числу проходов сварные швы разделяются на однопроводные или многопроводные в зависимости от количества проходов сварочной дуги.

По форме подготовки кромок различают: швы без скоса кромок, со скосом одной кромки, со скосом двух кромок, с двумя симметричными скосами одной кромки и др.

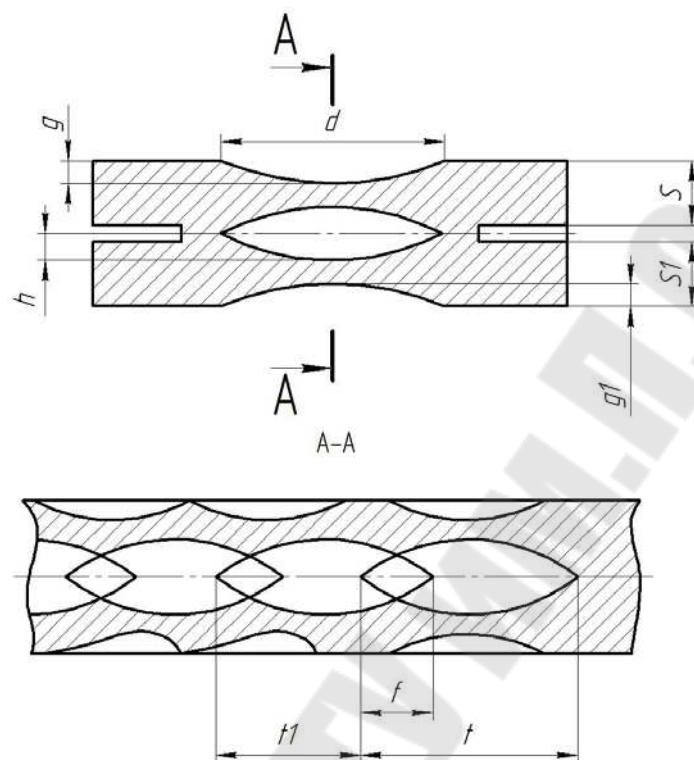


Рис. 3. Изображение шва контактной сварки

На рис. 3 изображены швы контактной сварки: многорядный с цепным расположением точек и однорядный роликовый. На чертеже приняты следующие обозначения:  $S$ ,  $S_1$  – толщина детали;  $d$  – расчетный диаметр точки или толщина роликового шва;  $f$  – ширина нахлестки;  $h$  и  $h_1$  – величина проплавления;  $g$  и  $g_1$  – глубина вмятины;  $t$  – длина зоны шва;  $t_1$  – длина не перекрытой зоны шва.

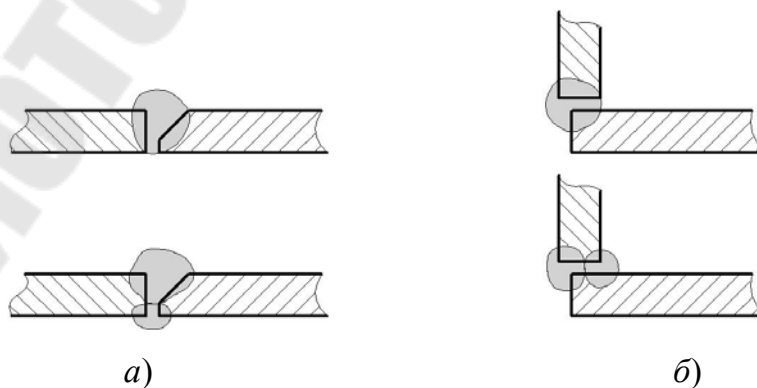


Рис. 4. Изображение односторонних и двусторонних сварных швов

На рис. 4, *а* изображены односторонний и двусторонний сварные швы со скосом одной кромки, а на рис. 5, *б* – угловые швы без скоса кромок впритык.

В табл. 4, 5 приведены примеры типов швов сварных соединений для некоторых видов сварки.

По характеру выполнения швы бывают односторонними (односторонний провар) и двусторонними (провар с двух сторон).

## 2. УСЛОВНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ШВОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Согласно ГОСТ 2.312–80 установлено изображение и обозначение сварных соединений. Независимо от способа сварки условно изображают: видимые – сплошной основной линией толщиной  $S$  (рис. 5, *а*, *б*), невидимые – штриховой (рис. 5, *г*), видимую одиночную сварную точку – знаком «+», который выполняют сплошными основными линиями (рис. 5, *в*).

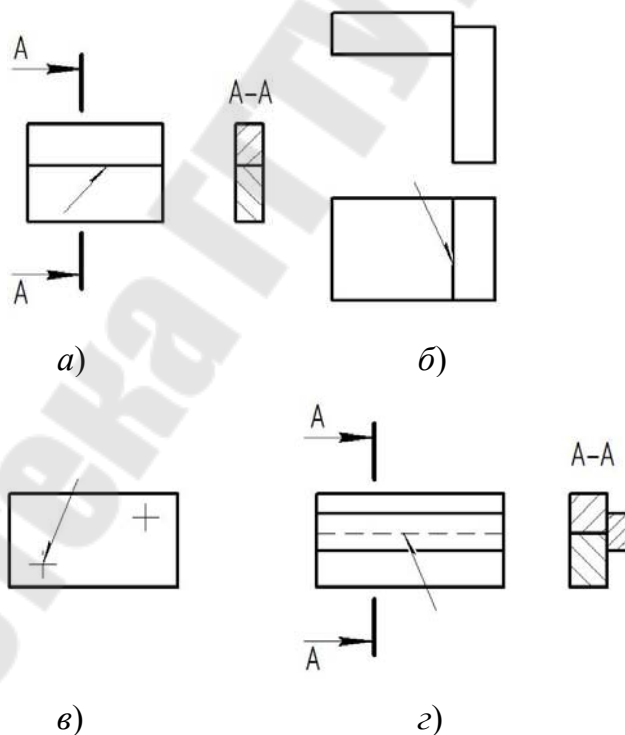


Рис. 5. Условное изображение шва сварного соединения

От изображения шва или одиночной точки проводят линию-выноску, которая заканчивается односторонней стрелкой (рис. 5, *а–г*). Линию-выноску предпочтительно проводить от изображения видимо-



го шва. Наклон линии-выноски к линии шва рекомендуется выполнять под углом  $30\text{--}60^\circ$ . К линии-выноске присоединяют горизонтальную полку, которая предназначена для простановки условного обозначения шва сварного соединения. В случае необходимости допускается излом линии-выноски.

На рис. 6, *а* изображен элемент стыкового двустороннего шва со скосом двух кромок (С18); на рис. 6, *б* – угловой шов, двусторонний без скоса кромок (У5); на рис. 6, *в* – тавровый односторонний шов со скосом одной кромки (Т6) и на рис. 6, *г* – шов внахлестку без скоса кромок, двусторонний (Н2).

Конструктивные элементы кромок и швов обозначены следующими буквами:  $S, S_1$  – толщина свариваемых деталей;  $b$  – зазор между кромками;  $\alpha$  – угол разделки кромок;  $c$  – величина притупления;  $f$  – ширина разделки;  $l$  – ширина шва;  $g$  – высота усиления шва;  $k, k_1$  – катеты шва;  $B$  – длина нахлестки.

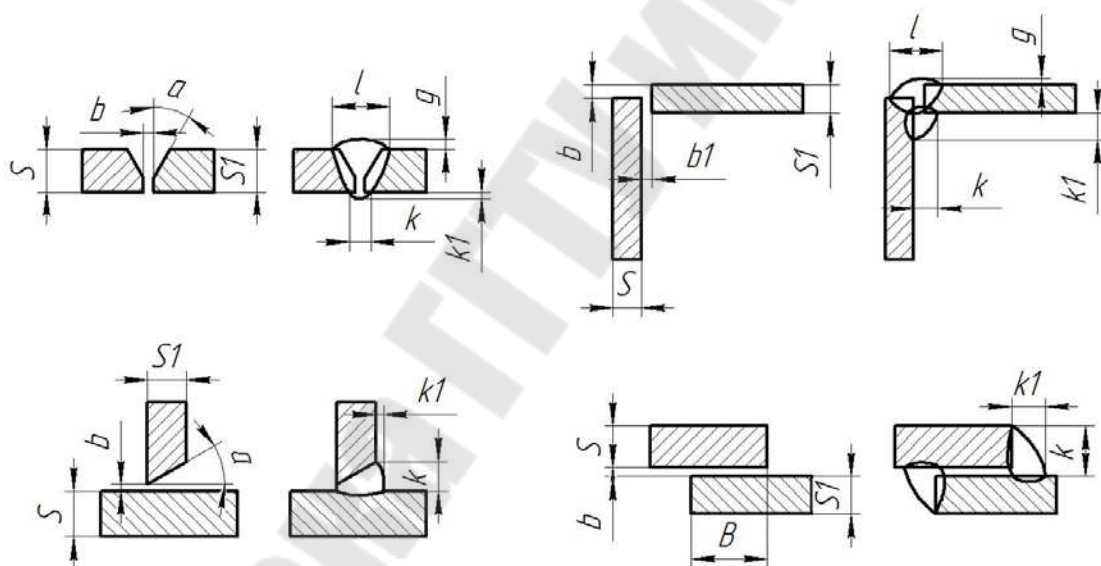


Рис. 6. Конструктивные элементы швов

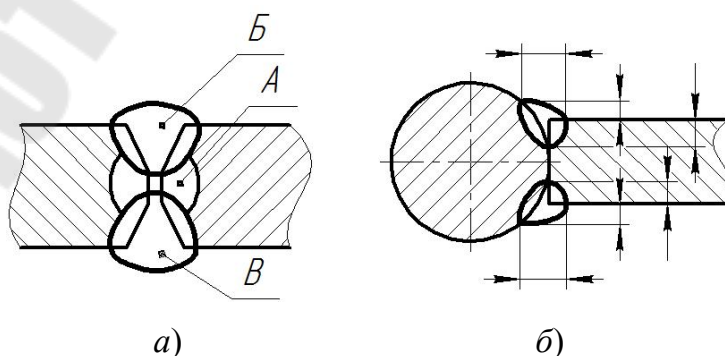


Рис. 7. Сечения швов

На изображении сечения многопроходного шва допускается наносить контуры отдельных проходов, обозначая их прописными буквами русского алфавита (рис. 7, а). Если шов нестандартный, то его изображают с указанием размеров всех конструктивных элементов. Пример дан на рис. 7, б.

### 3. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ШВОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

На рис. 8 приведена схема структуры условного обозначения стандартного шва или одиночной сварной точки. Структура условного обозначения нестандартного шва или одиночной сварной точки приведена на схеме рис. 9.

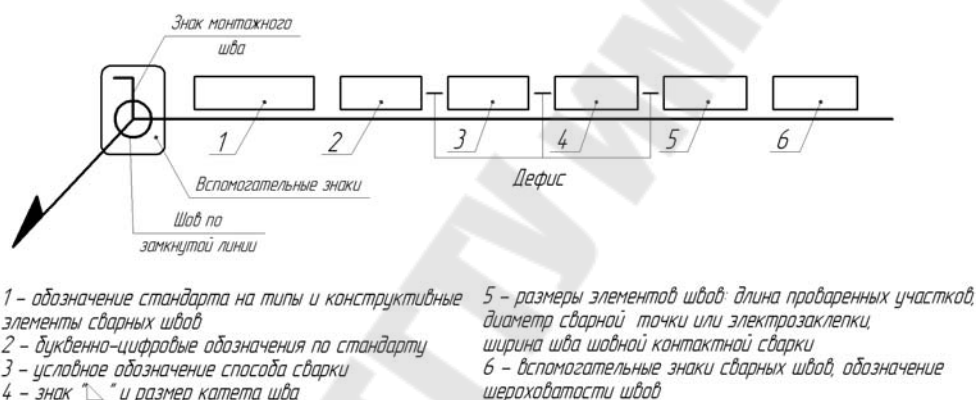


Рис. 8. Схема структуры условного обозначения стандартного шва

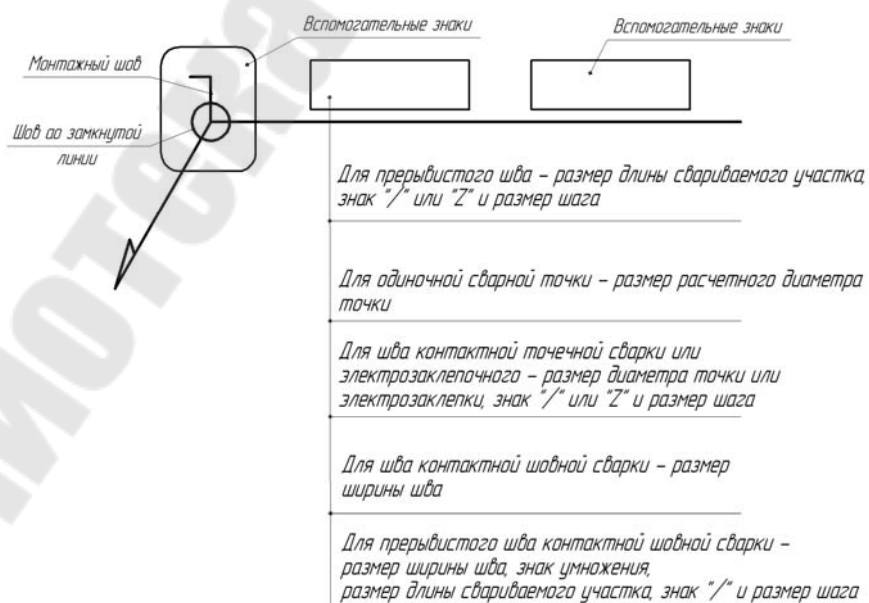


Рис. 9. Структура условного обозначения нестандартного шва

**Вспомогательные знаки для обозначения  
сварных швов (ГОСТ 2.312–72)**

Вспомогательный знак	Значение вспомогательного знака	Расположение знака относительно полки линии-выноски	
		с лицевой стороны	с оборотной стороны
/	Шов прерывистый или точечный с цепным расположением. Угол наклона линии $\approx 60^\circ$		
Z	Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением		
O	Шов по замкнутой линии. Диаметр знака 3–5 мм		
□	Шов по незамкнутой линии. Знак применяют, если расположение шва ясно из чертежа		
└	Шов выполнить при монтаже изделия, т. е. при установке его по монтажному чертежу на месте применения		
O	Усиление шва снять		
W	Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу		
△	Катет шва		

*Примечания:*

1. За лицевую сторону одностороннего шва сварного соединения принимают сторону, с которой производят сварку.

2. За лицевую сторону двустороннего шва сварного соединения с несимметрично подготовленными кромками принимают сторону, с которой производят сварку основного шва.

3. За лицевую сторону двустороннего шва сварного соединения с симметрично подготовленными кромками может быть принята любая сторона.

4. Вспомогательные знаки, приведенные в таблице, выполняются сплошными тонкими линиями и одинаковой высоты с высотой цифр.

Номер ГОСТ	Вид и способ сварки
5264–80	Ручная электродуговая
8713–79	Автоматическая и полуавтоматическая под флюсом. Способы: А, Аф, Ам, Ас, Апш, Апк, П, Пс, Ппш, Ппк
11533–75	Автоматическая и полуавтоматическая под флюсом (с острым и тупым углами)
11534–75	Ручная электродуговая (с острым и тупым углами)
14771–76	Дуговая в защитных газах. Способы: ИН, ИНп, ИП, УП
14776–79	Дуговая сварка. Способы: ЭФЗ, ЭУЗ, ЭПиЗ, ЭНиЗ
14806–80	Дуговая алюминия и алюминиевых сплавов. Способы: Ан-З, Ан-Зтф, А-З, П-З, Аф
15164–78	Электрошлаковая. Способы: ШЭ, ШМ, ШП
15878–79	Контактная. Способы: Кт, Кр, Кв, Кс, Ксо, Ксс
16037–80	Соединения сварные стальных трубопроводов. Способы: П-з, Ан-З, А-З, Ан-З/А-З, Ан-З/П-З, Ан-З/Р, Рн-З, Рн-З/П-З, Пн-З/Р, П-Ф, А-Ф, Ксо, И, Г
16038–80	Дуговая. Соединения трубопроводов из меди и медноникеле- вого сплава. Способы: П-З, Ан-З
16310–80	Соединения сварные из винипласта, полипропилена и поли- этилена. Способы: ЭП, НГП

Условное обозначение шва наносят на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва с лицевой стороны (рис. 10, а), и под полкой, если линия-выноска проведена от изображения невидимого шва (рис. 10, б).

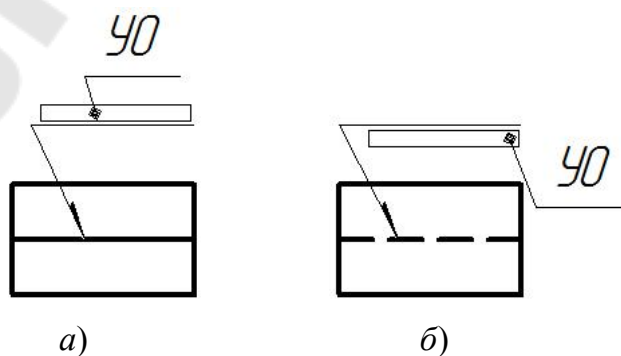


Рис. 10. Условное обозначение шва

Сварочные материалы указывают на чертеже в технических требованиях или таблице швов. Рассмотрим более подробно отдельные элементы, входящие в условное обозначение.

1. В случае необходимости простановки вспомогательные знаки – «шов по замкнутой линии» и «шов выполнить при монтаже изделия» – располагают в обозначении первыми на изломе линии- выноски и полки. Все вспомогательные знаки для обозначения сварки швов указаны в табл. 1.

2. Указывают номер стандарта на типы и конструктивные элементы, по которым выполняют данный шов. Примеры номеров стандартов наиболее распространенных в применении указаны в табл. 2.

3. После указания номера стандарта приводят буквенно-цифровое обозначение шва, взятое из соответствующего стандарта на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений. Буква указывает на вид соединения деталей, а цифры характеризуют вид подготовки кромок и интервал толщин свариваемых деталей. Некоторые виды сварных соединений по ГОСТ 5264–80 приведены в табл. 4, по ГОСТ 14771–76 в табл. 5.

4. Каждый вид сварки, кроме ручной электродуговой, имеет, как правило, несколько способов исполнения. Способы сварки приведены в стандартах на типы и конструктивные элементы швов и сведены в табл. 3.

5. Знак « $\triangle$ » и размер катета шва указывают для угловых, тавровых швов и для соединений внахлестку, выполненных, как правило, без подготовки кромок, для которых стандартами предусмотрено указание катета шва. Этот знак выполняют сплошными тонкими линиями высотой, равной высоте цифр.

Таблица 3

Условные буквенные обозначения видов и способ сварки

Вид сварки		Способ сварки	
Наименование вида	Номер ГОСТ	Наименование способа	Условное обозначение
1. Ручная электродуговая сварка	5264–80	–	–
2. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом	8713–70	а) автоматическая сварка под слоем флюса без применения подкладок, подушек и подварочного шва	А

Вид сварки		Способ сварки	
Наименование вида	Номер ГОСТ	Наименование способа	Условное обозначение
2. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом	8713–70	б) автоматическая сварка под слоем флюса на флюсовой подушке	Аф
		в) автоматическая сварка под слоем флюса на флюсовой медной подушке	Ам
		г) автоматическая сварка под слоем флюса на стальной подкладке	Ас
		д) автоматическая сварка под флюсом с предварительным наложением подварочного шва	Апш
		е) автоматическая сварка под флюсом с предварительной подваркой корня шва	Апк
		ж) полуавтоматическая сварка под слоем флюса без применения подкладок подушек и ручной подварки	П
		з) полуавтоматическая сварка под слоем флюса на стальной подкладке	Пс
		и) полуавтоматическая сварка под флюсом с предварительным наложением подварочного шва	Ппш
		к) полуавтоматическая сварка под флюсом с предварительной подваркой шва	Ппк
3. Ручная электродуговая сварка (соединение под острыми и тупыми углами)	11534–75	–	–

Вид сварки		Способ сварки	
Наименование вида	Номер ГОСТ	Наименование способа	Условное обозначение
4. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом (соединение под острыми и тупыми углами)	11533–75	а) автоматическая сварка под флюсом без применения подкладок, подушек и ручной подварки	А
		б) автоматическая сварка под флюсом с ручной подваркой с одной стороны	Ар
		в) полуавтоматическая сварка под флюсом без применения подкладок	П
		г) полуавтоматическая сварка под флюсом с ручной подваркой	Пр
5. Соединения сварные, выполняемые контактной электросваркой	15878–79	а) контактная точечная	Кт
		б) контактная роликовая	Кр
		в) контактная рельефная	Кв
		г) контактная стыковая	Кс
		д) контактная стыковая оплавлением	Ксо
		е) контактная стыковая сопротивлением	Ксс
6. Электрошлаковая сварка	15164–78	а) электрошлаковая проволочным электродом	ЭШ
		б) электрошлаковая плавящимся мундштуком	ШМ
		в) электрошлаковая электродом большого сечения, соответствующего форме поперечного сечения сварочного пространства	ШП
7. Швы сварных соединений электрозаклепочные	14776–79	а) сварка электрозаклепками под флюсом	ЭФЗ
		б) сварка электрозаклепками в углекислом газе	ЭУЗ
		в) сварка электрозаклепками в аргоне плавящимся электродом	ЭплЗ
		г) сварка электрозаклепками в аргоне неплавящимся электродом	ЭнпЗ

Вид сварки		Способ сварки	
Наименование вида	Номер ГОСТ	Наименование способа	Условное обозначение
8. Электродуговая сварка в защитных газах	14771–76	а) сварка в инертных газах неплавящимся вольфрамовым электродом без присадочного материала	ИН
		б) сварка в инертных газах неплавящимся вольфрамовым электродом с присадочным материалом	Инп
		в) сварка в инертных газах и их смесях с активными газами плавящимся электродом	ИП
		г) сварка в углекислом газе плавящимся электродом	УП

#### 4. УПРОЩЕНИЯ В ОБОЗНАЧЕНИЯХ ШВОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

На чертежах сварных соединений часто встречаются одинаковые швы, т. е. швы одного и того же типа с одинаковыми размерами конструктивных элементов в поперечном сечении, имеющие одинаковое условное обозначение. В этом случае у одного из изображенных швов проставляют условное обозначение, а от изображений остальных швов проводят линии-выноски с небольшими полками. Всем одинаковым швам присваивается один и тот же номер, который проставляют на линии-выноски с небольшими полками. Всем одинаковым швам присваивается один и тот же номер, который проставляют на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением шва (рис. 11, а). На всех остальных одинаковых швах на полке проставляют только номер шва (рис. 11, б). Допускается указывать количество швов, например запись «20№1» говорит о том, что подобных одинаковых швов на чертеже имеется двадцать.

Если все швы на чертеже одинаковы и изображены с одной стороны (лицевой или оборотной), то порядковый номер швам не присваивается, и отличают их только линиями-выносками без полок (рис. 11, в), кроме шва, на котором нанесено условное обозначение.



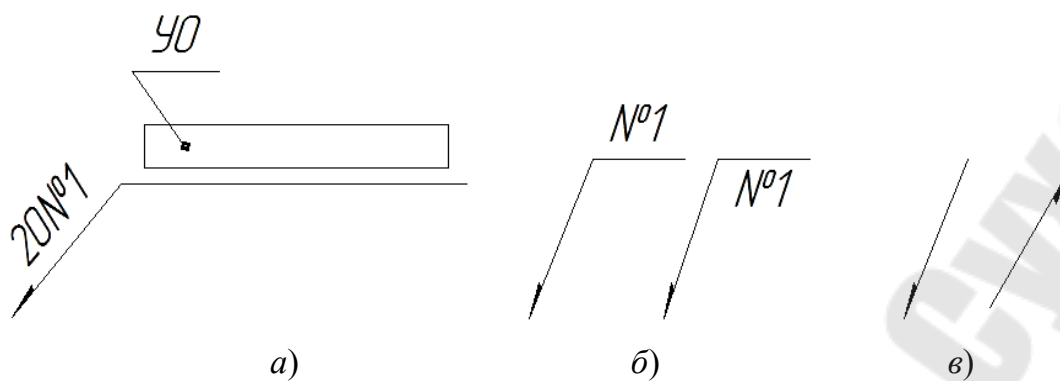


Рис. 11. Условное обозначение сварных швов

Если изделие имеет симметричную форму и на чертеже нанесена ось симметрии, допускается отмечать линиями-выносками и обозначать швы только на одной из симметричных частей изделия. Если изделие имеет одинаковые составные части, провариваемые одинаковыми швами, допускается отмечать линиями-выносками и обозначать швы только на одной из одинаковых изображенных частей изделия. Если все швы на данном чертеже выполнены по одному и тому же стандарту, допускается обозначение шва указывать в технических требованиях чертежа (записью по типу: «Сварные швы ... по ...») или в таблице.

## 5. ПРИМЕРЫ ОБОЗНАЧЕНИЙ СТАНДАРТНЫХ ШВОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Шов стыкового соединения (рис. 12, *а*), без скоса кромок, односторонний, выполняемый электродуговой ручной сваркой по замкнутой линии, усиление шва снято.

Шов соединения внахлестку (рис. 12, *б*), без скоса кромок, односторонний, прерывистый, выполняемый электродуговой полуавтоматической сваркой в защитных газах плавящимся электродом при монтаже изделия, шов по незамкнутой линии, катет шва.

Шов таврового соединения (рис. 12, *в*), без скоса кромок, двусторонний, прерывистый, выполненный электродуговой ручной сваркой в защитных газах неплавящимся металлическим электродом, длина провариваемого участка 60, шаг 100, усиление снято с обеих сторон.

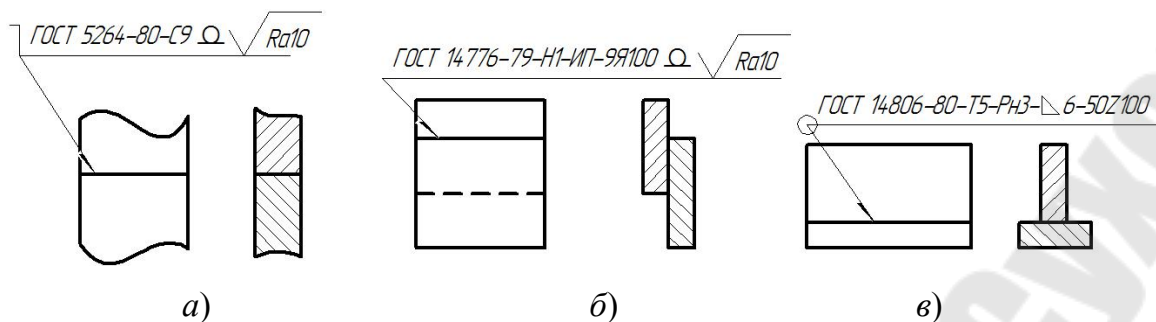


Рис. 12. Примеры обозначения швов

**Задание:** на листе формата А3 выполнить чертеж сборочной единицы в трех видах с разрезом на одном из них, с нанесением размеров, необходимых для изготовления узла и обозначением сварных швов по ГОСТ 2.312–80, выполненных с помощью сварки ручной электродуговой ГОСТ 5264–80 или сварки в защитном газе ГОСТ 14771–76. Над основной надписью выполнить спецификацию с перечнем деталей, входящих в узел.

Образец выполнения задания дан на рис. 13.

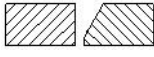
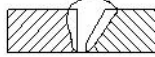
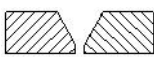

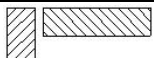

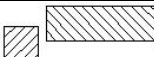


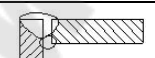
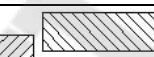

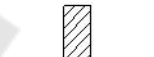
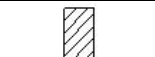

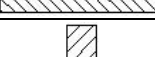
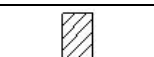
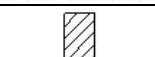




Типы сварных соединений для ручной электродуговой сварки ГОСТ 5264–80 (табл. 4).

Типы сварных соединений для сварки в защитном газе ГОСТ 14771–76 (табл. 5). В стандарте приняты следующие обозначения способа сварки: ИН – в инертных газах неплавящимся электродом без присадочного металла; ИП – в инертных газах и их смесях с углекислым газом и кислородом плавящимся электродом; УП – в углекислом газе и его смеси с кислородом плавящимся электродом.

Таблица 4

Типы сварных соединений для ручной дуговой сварки ГОСТ 5264–80

Тип соединения	Форма подготовленных кромок	Характер сварного шва	Форма поперечного сечения		Толщина свариваемых деталей, мм	Условное обозначение соединения
			подготовленных кромок	сварного шва		
Стыковое	Без скоса кромок	Односторонний			1–4	C2
Стыковое	Без скоса кромок с последующей дорожкой	Двусторонний			2–5	C7

Тип соединения	Форма подготовленных кромок	Характер сварного шва	Форма поперечного сечения		Толщина свариваемых деталей, мм	Условное обозначение соединения
			подготовленных кромок	сварного шва		
Стыковое	Со скосом одной кромки	Односторонний			3–60	C8
	Со скосом кромок	Односторонний			3–60	C21
Угловое	Без скоса кромок	Односторонний			1–6	У4
					1–30	
		Двусторонний			2–8	У5
					2–30	
Тавровое	Без скоса кромок	Односторонний			2–10	T1
				T3		
	Со скосом кромки	Двусторонний			3–60	T6
Нахлесточное	Без скоса кромок	Односторонний			2–60	H1
		Двусторонний				H2

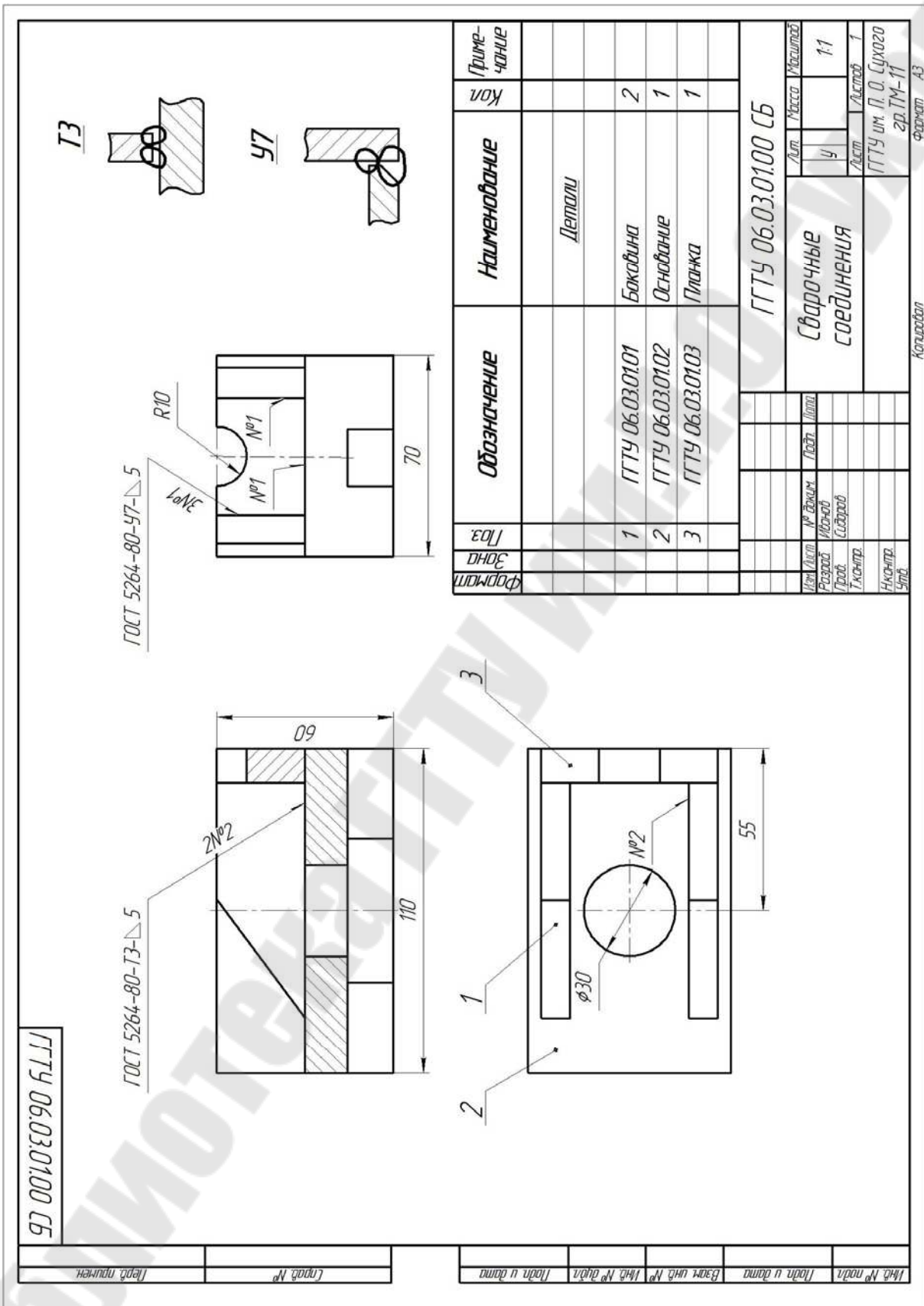
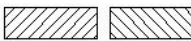





















Рис. 13. Образец выполненного задания

Таблица 5

## Основные типы сварных соединений для дуговой сварки в защитном газе ГОСТ 14771–76

Тип соединения	Форма подготовленных кромок	Характер выполненного шва	Форма поперечного сечения		Толщина свариваемых деталей			Условное обозначение
			подготовка кромок	выполненного шва	ИН	ИП	УП	
Стыковое	Без скоса кромок	односторонний			0,5–4	0,8–6,0	0,8–8,0	C4
		двусторонний			3,0–6,0	3,0–6,0	3,0–12,0	C7
	Со скосом одной кромки	односторонний			–	3,0–10,0	3,0–60,0	C8
		двусторонний						C12
Угловое	Без скоса кромки	односторонний			–	0,8–10,0	0,8–30,0	У4
		двусторонний			–	0,8–12,0	0,8–12,0	У5
Тавровое	Без скоса кромок	односторонний			–	0,8–40,0	0,8–40,0	T1
		двусторонний			–	0,8–40,0	0,8–40,0	T2, T3
Нахлесточное	Без скоса кромок	односторонний			0,8–4,0	0,8–60,0	0,8–60,0	H1
		двусторонний			0,8–4,0	0,8–60,0	0,8–60,0	H2

## 6. СОЕДИНЕНИЯ ПАЙКОЙ, СКЛЕИВАНИЕМ, СШИВАНИЕМ

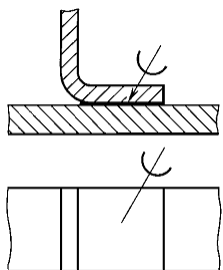
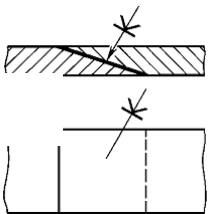
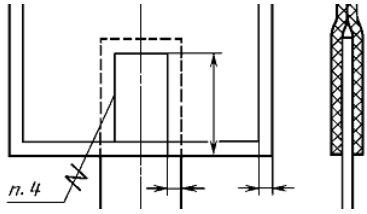
**Пайка**, как и сварка, – процесс получения неразъемного соединения деталей путем местного нагрева их с добавлением припоя. При этом температура плавления припоя должна быть несколько ниже температуры плавления спаиваемых деталей. Паяные швы имеют хороший внешний вид и прочное, плотное соединение.

**Склеивание** применяют в тех случаях, когда не требуется большая прочность: соединяются детали, изготовленные из разных видов материала: металла, стекла, дерева, пластмасс, кожи, ткани и т. д.

**Сшиванием** соединяют между собой почти все виды тканей, кожи, бумаги и другие изделия.

Таблица 6

**Обозначение швов, выполняемых пайкой, склеиванием, сшиванием**

Знак	Примечание	Обозначение
С	Швы, выполненные пайкой	
К	Швы, выполненные склеиванием	
N	Швы, выполненные сшиванием	

*Примечание.* Диаметр окружности наносится сплошной тонкой линией  $s/3-s/2$  и размером 3–4 мм.

Швы, получаемые пайкой, склеиванием, сшиванием, изображаются по ГОСТ 2.313–82. Сплошной линией (толщиной, равной  $2S$ ) изображаются швы, получаемые пайкой и склеиванием, на видах и разрезах. Тонкой линией изображаются швы, выполняемые сшиванием. На чертежах соединений, получаемых сшиванием, при необходимости указывают под полкой линии-выноски количество рядов в шве и расстояние между рядами.

Швы, выполняемые пайкой, склеиванием и сшиванием, обозначаются условными знаками, приведенными в табл. 6. Знаки наносятся на наклонном участке линии-выноски, которая начинается двусторонней стрелкой (за исключением сшивания) и заканчивается окружностью, если шов выполнен по периметру.

Таблица 7

**Выбор припоя и его назначение**

Наименование и марка припоя			Металлы, подвергаемые пайке	Назначение припоя
Тугоплавкие	Медноцинковые	ПМЦ 36	Латунь и другие медные сплавы с содержанием меди до 68 %, а также тонкая пайка по бронзе	Для соединений, не подвергающихся ударам, вибрации и изгибу
		ПМЦ 48	Латунь и другие сплавы с содержанием меди свыше 68 %	
		ПМЦ 54	Медь, томпак, бронза, сталь, нейзильбер	
	Серебряные	ПСр 45	Медь, латунь, стали хромистые и нержавеющие	Для паяния деталей в случаях, когда требуется прочность (при ударах, вибрации), стойкость против коррозии, чистота места спая
		ПСр 25	Сталь, медь и медные сплавы	
	Легкоплавкие	Оловянно-свинцовые	ПОС 4-6	Сталь малоуглеродистая, латунь, медь, белая жечь, свинец

Наименование и марка припоя			Металлы, подвергаемые пайке	Назначение припоя
Легко-плавкие	Оловянно-свинцовые	ПОС 18	Сталь оцинкованная, свинец, медь и ее сплавы	Для паяния деталей неответственного назначения, а также при ремонте оборудования
		ПОС 30	Латунь, медь и ее сплавы, малоуглеродистая сталь	Для паяния и лужения различных деталей
		ПОС 90	Латунь, медь и ее сплавы, малоуглеродистая сталь	Для паяния медицинской аппаратуры и пищевой посуды

Обозначения припоя (табл. 7), клея, ниток по соответствующему стандарту или техническим условиям приводят в технических требованиях чертежа записью по типу: «ПОС 40 ГОСТ...» или «Клей БФ-2 ГОСТ...» и т. п., а ссылку на номер пункта помещают на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва.

При необходимости в том же пункте технических требований излагают требования к качеству шва.

Если швы выполняют припоями или клеями различных марок, то швам, выполняемым одним и тем же материалом, присваивают один порядковый номер, а в технических требованиях указывают записью по типу: «ПОС 40 ГОСТ...(№1), ПМЦ 36 ГОСТ...(№2), клей БФ-2 ГОСТ...(№3)» и т. д.

## 7. ПРАКТИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

### 7.1. Целевое назначение и методика выполнения графических работ

Изучая курс «Инженерная графика», студенты выполняют целый ряд графических заданий. Задания являются индивидуальными и выдаются в соответствии с порядковым номером в журнале. Графические задания выполняются под руководством преподавателя или в домашних условиях.



Все выполненные чертежи в семестре складываются в формат А4 и сброшюровываются в альбом, на титульном листе которого выполняется надпись по установленному образцу.

Оценка выводится на основании выполнения задания и ответов на вопросы, а также качества семестровых работ.

### **Целевое назначение графических заданий**

При выполнении графических заданий преследуются конкретные цели:

1. Закрепление знаний студента по изучаемой теме.
2. Освоение правил выполнения машиностроительных чертежей на основе ЕСКД.
3. Приобретение практических навыков выполнения машиностроительных чертежей вручную или с помощью программ КОМПАС-3D, AutoCAD.
4. Изучение перечня конструкторских документов при разработке конструкции нового изделия.
5. Знакомство со стадиями проектирования новых изделий.
6. Изучение требований, предъявляемых к качеству и объему разрабатываемых чертежей.

### **Методика выполнения графических заданий**

1. *Изучение теоретического материала* по теме, изложенной в данном пособии.
2. *Изучение задания* (выбрать главное изображение и необходимое количество других изображений, определить габаритные размеры).
3. *Подготовка и компоновка листа*. Все графические задания выполняются на форматах А3 в карандаше или с помощью компьютера. Производится размещение вычерчиваемых изображений. После чего делаем разбивку формата, дабы расположить все виды вычерчиваемой детали.
4. *Чертеж изображения*. Изображаем деталь по указанным в задании размерам (главный вид, вид сверху и вид слева). В зависимости от требований задания выполняются необходимые разрезы, наносятся штриховки.
5. *Нанесение надписей и размеров*. Необходимые надписи на поле чертежа выполняются шрифтом № 7, тип Б с наклоном в 75°, размеры наносят шрифтом № 5 (ГОСТ 2.304–81 «Шрифты чертежные»).
6. *Заполнение основной надписи*. В графе 1 вписывается название работы (чертежа) по типу «Изображения – виды», шрифт № 7; в графе 2 – обозначение чертежа, например: ГГТУ 01.10.16, где ГГТУ – аббревиатура учебного заведения; 01 – номер задания; 10 –

вариант задания; 16 – год выполнения. Чертеж должен иметь подпись студента. Заполнение всех граф обязательно.

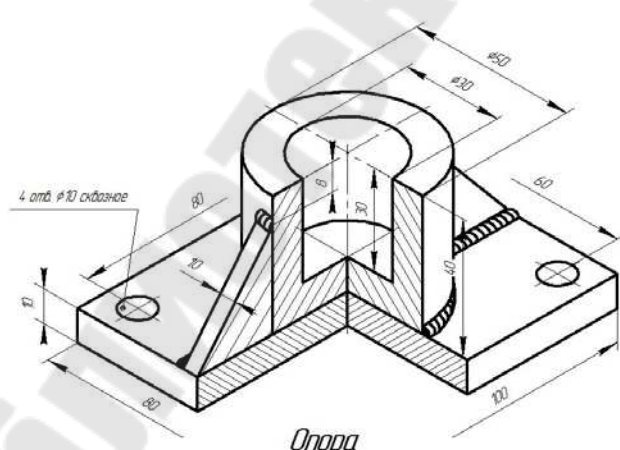
7. Проверка чертежа и подписание работы. Чертеж проверяется студентом на соответствие стандартам по оформлению чертежей (ГОСТ 2.301–68–2.303–68), правильность выбора видов их расположения на чертеже (ГОСТ 2.305–68), правильность нанесения штриховки, соответствие надписей и размеров шрифту Б с наклоном  $75^\circ$ , правильность нанесения размеров и знаков. Проверенная работа (чертеж) подписывается преподавателем после проверки. Только после этого работа считается выполненной.

## 7.2. Графические задания

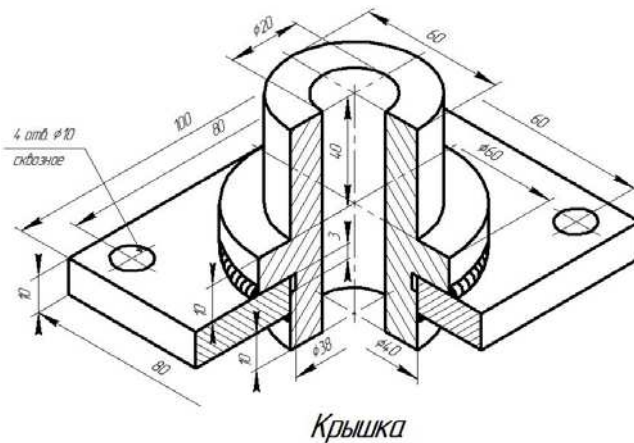
В табл. 8 даны варианты заданий на сварные соединения. Студентам согласно своему варианту необходимо на формате А3 по аксонометрическому изображению вычертить ортогональные проекции изделия, изготовленного из стальных деталей с помощью одного из видов сварки, выбрав главный вид и необходимое количество видов. На чертеже проставить размеры и условные обозначения сварных швов. Швы непрерывные, угловые или тавровые с определенно заданным катетом. На этом же листе дать спецификацию изделия как сборочной единицы.

Таблица 8

### Варианты индивидуальных графических заданий

Вариант 1	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) соединение половины вида спереди с половиной фронтального разреза;</li> <li>б) вид сверху.</li> </ol> </li> <li>2. Нанести габаритные и установочные размеры.</li> <li>3. Нанести номера позиций.</li> <li>4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка ручная электродуговая, ГОСТ 5264–80, способы соединения Т1 и Т3, катет сварного шва 5 мм.</li> </ol> <p>Масштаб 1:1</p>

## Вариант 2



1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:

а) соединение половины вида спереди с половиной фронтального разреза;

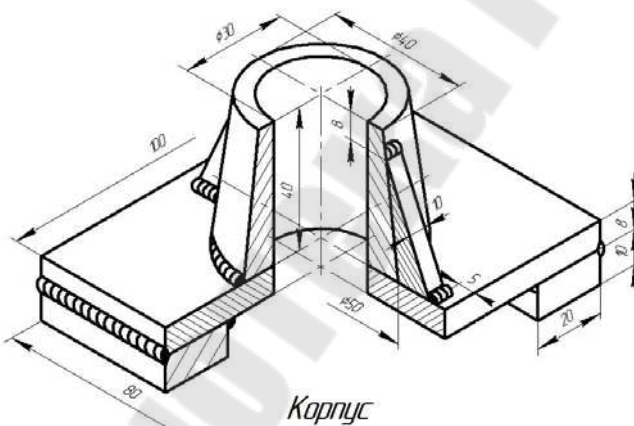
б) вид сверху.

2. Нанести габаритные и установочные размеры.

3. Нанести номера позиций.

4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка полуавтоматическая под флюсом с ручной подваркой, ГОСТ 11533–65, способ соединения Т1. Масштаб 1:1

## Вариант 3



1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:

а) соединение половины вида спереди с половиной фронтального разреза;

б) вид сверху;

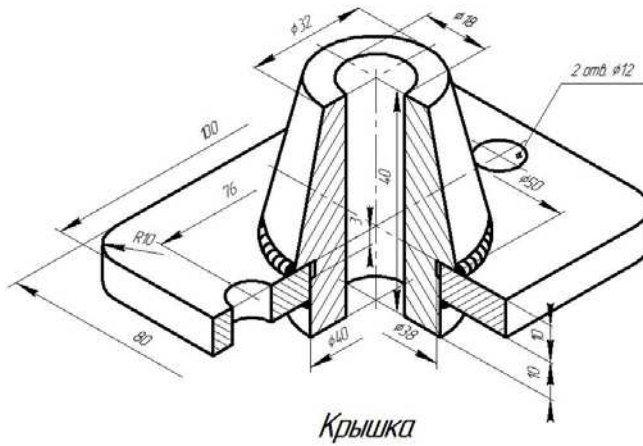
в) соединение половины вида слева с половиной профильного разреза.

2. Нанести габаритные и установочные размеры.

3. Нанести номера позиций.

4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка автоматическая под флюсом без ручной подварки, ГОСТ 11533–65, способы соединения Т3, С5, У6, Н1. Масштаб 1:1

## Вариант 4



1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:

а) соединение половины вида спереди с половиной фронтального разреза;

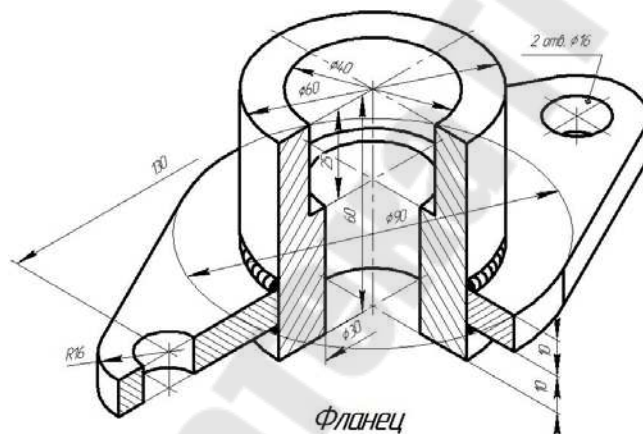
б) вид сверху.

2. Нанести габаритные и установочные размеры.

3. Нанести номера позиций.

4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка полуавтоматическая под флюсом с ручной подваркой, ГОСТ 11533–65, способ соединения Т1. Масштаб 1:1

## Вариант 5



1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:

а) соединение половины вида спереди с половиной фронтального разреза;

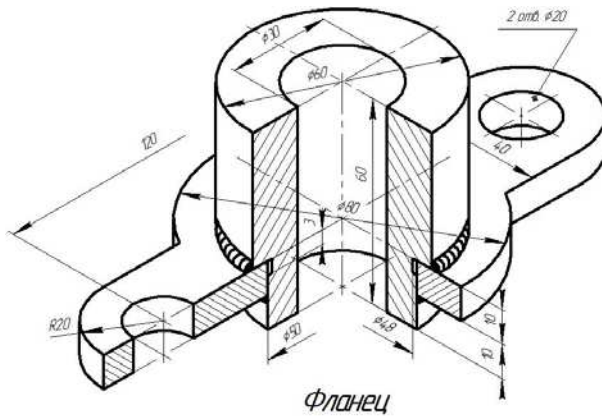
б) вид сверху.

2. Нанести габаритные и установочные размеры.

3. Нанести номера позиций.

4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка электродуговая в углекислом газе плавящимся электродом, ГОСТ 14771–69, способ соединения ТЗ, катет сварного шва 5 мм. Масштаб 1:1

## Вариант 6



1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:

а) соединение половины вида спереди с половиной фронтального разреза;

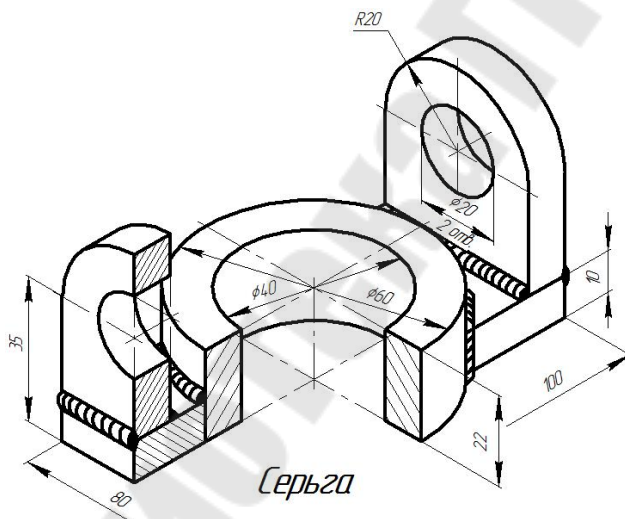
б) вид сверху.

2. Нанести габаритные и установочные размеры.

3. Нанести номера позиций.

4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка электродуговая в инертных газах и их смесях с активными газами плавящимся электродом, ГОСТ 14771–69, способ соединения ТЗ, катет сварного шва 4 мм. Масштаб 1:1

## Вариант 7



1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:

а) соединение половины вида спереди с половиной фронтального разреза;

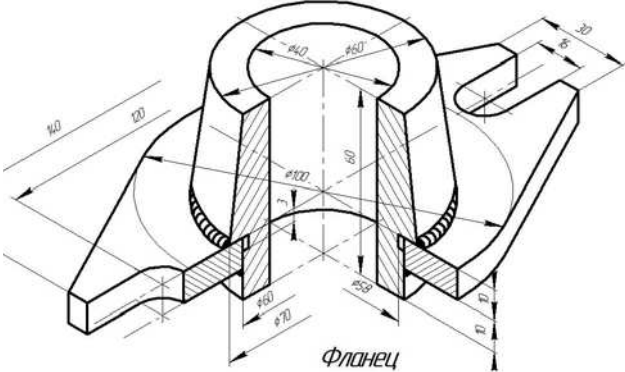
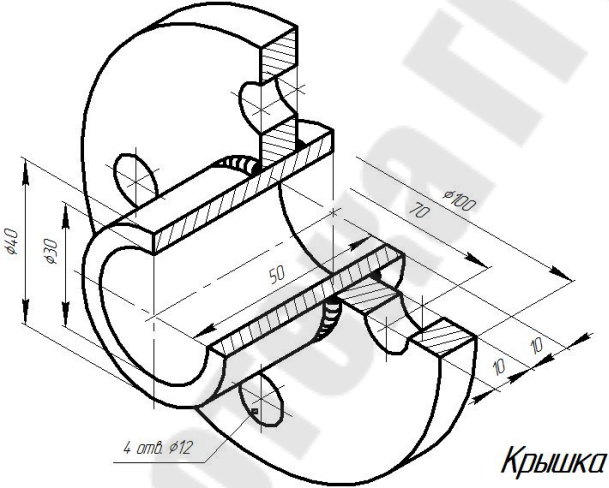
б) вид сверху.

2. Нанести габаритные и установочные размеры.

3. Нанести номера позиций.

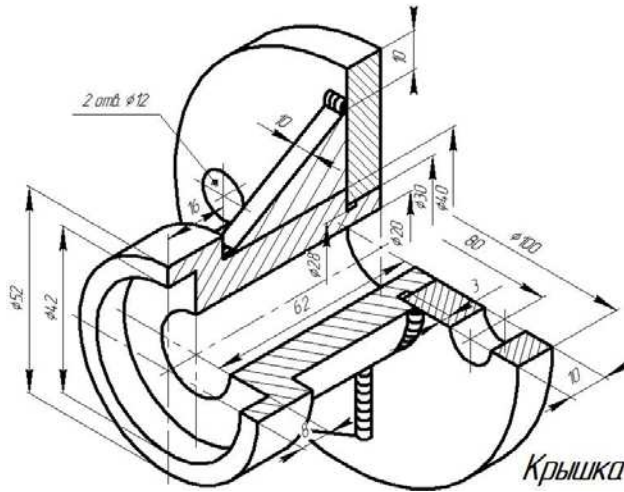
4. Обозначить сварные швы, руководствуясь следующими данными: сварка ручная электродуговая, ГОСТ 5264–80, способы соединения: У7, Т1; катет сварного шва 5 мм.

Масштаб 1:1

<b>Вариант 8</b>	
 <p style="text-align: center;">Фланец</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:             <ol style="list-style-type: none"> <li>а) соединение половины вида спереди с половиной фронтального разреза;</li> <li>б) вид сверху.</li> </ol> </li> <li>2. Нанести габаритные и установочные размеры.</li> <li>3. Нанести номера позиций.</li> <li>4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка автоматическая под флюсом, ГОСТ 11533–65, способ соединения Т3.</li> </ol> <p>Масштаб 1:1</p>
<b>Вариант 9</b>	
 <p style="text-align: center;">Крышка</p> <p>4 отв. <math>\phi 12</math></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:             <ol style="list-style-type: none"> <li>а) соединение половины вида спереди с половиной фронтального разреза;</li> <li>б) вид сверху.</li> </ol> </li> <li>2. Нанести габаритные и установочные размеры.</li> <li>3. Нанести номера позиций.</li> <li>4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка автоматическая под флюсом, ГОСТ 8713–70, способ соединения Т1, катет сварного шва 5 мм.</li> </ol> <p>Масштаб 1:1</p>

<b>Вариант 10</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) соединение половины вида с половиной фронтального разреза;</li> <li>б) вид сверху.</li> </ol> </li> <li>2. Нанести габаритные и установочные размеры.</li> <li>3. Нанести номера позиций.</li> <li>4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка полуавтоматическая под флюсом, ГОСТ 11533–69, способ соединения Т1.</li> </ol> <p>Масштаб 1:1</p>
<b>Вариант 11</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) соединение половины вида спереди с половиной фронтального разреза;</li> <li>б) вид сверху.</li> </ol> </li> <li>2. Нанести габаритные и установочные размеры.</li> <li>3. Нанести номера позиций.</li> <li>4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка электрошлаковая проволочным электродом, ГОСТ 15164–69, способ соединения Т3.</li> </ol> <p>Масштаб 1:1</p>

## Вариант 12



1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:

а) соединение половины вида спереди с половиной фронтального разреза;

б) вид сверху.

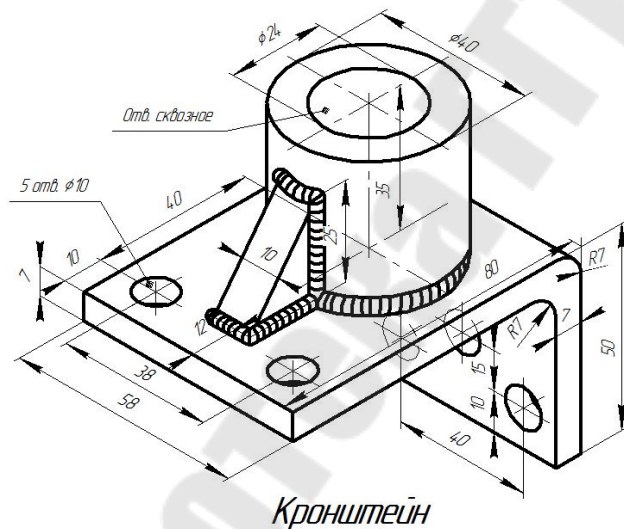
2. Нанести габаритные и установочные размеры.

3. Нанести номера позиций.

4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка ручная электродуговая, ГОСТ 5264–80, способ соединения ТЗ, катет сварного шва 5 мм.

Масштаб 1:1

## Вариант 13



1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:

а) фронтальный разрез;

б) вид сверху;

в) вид слева.

2. Нанести габаритные и установочные размеры.

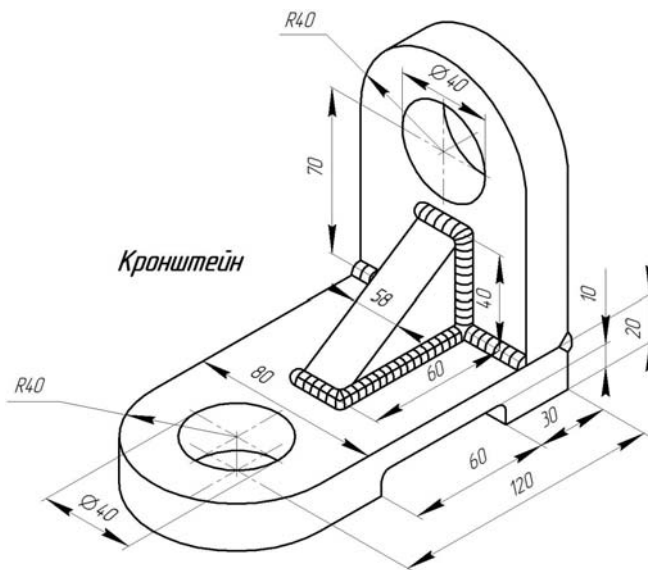
3. Нанести номера позиций.

4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка полуавтоматическая под флюсом без ручной подварки, ГОСТ 8713–70, способы соединения Т1 и Т3, катет сварного шва 4 мм.

Масштаб 1:1



**Вариант 14**



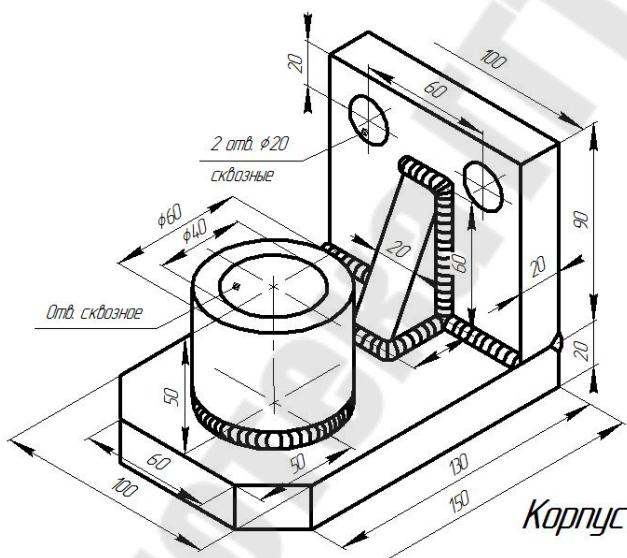
1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:

- а) фронтальный разрез;
- б) вид сверху;
- в) вид слева.

2. Нанести габаритные и установочные размеры.  
3. Нанести номера позиций.  
4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка полуавтоматическая под флюсом, ГОСТ 8713–70, способы соединения ТЗ и У7, катет сварного шва 6 мм.

Масштаб 1:1

**Вариант 15**

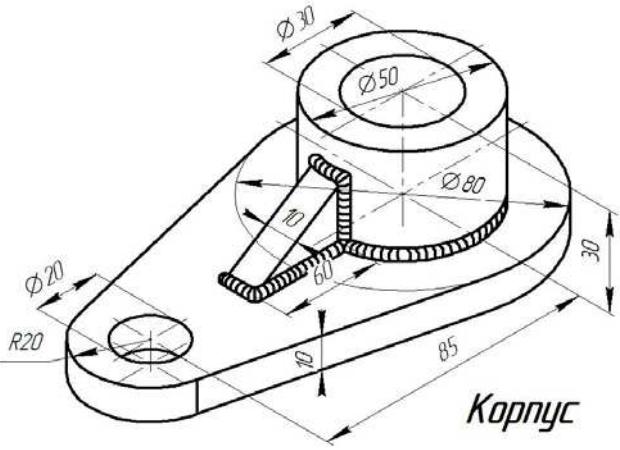
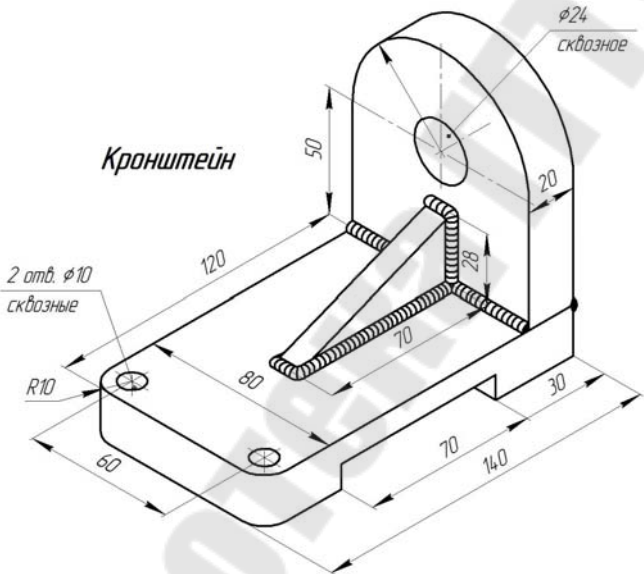


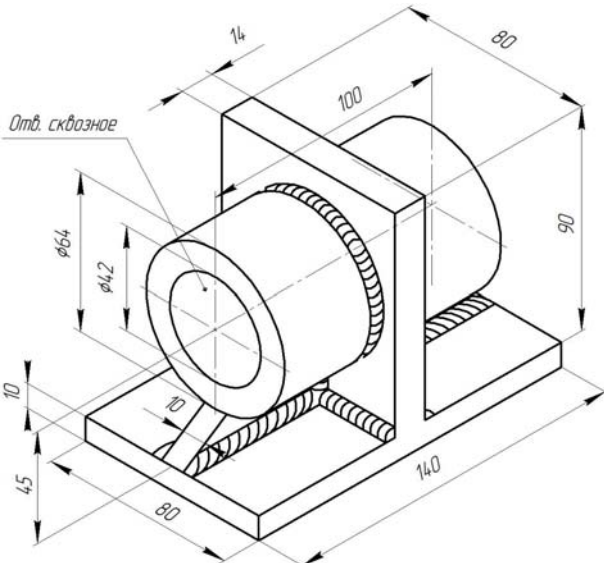
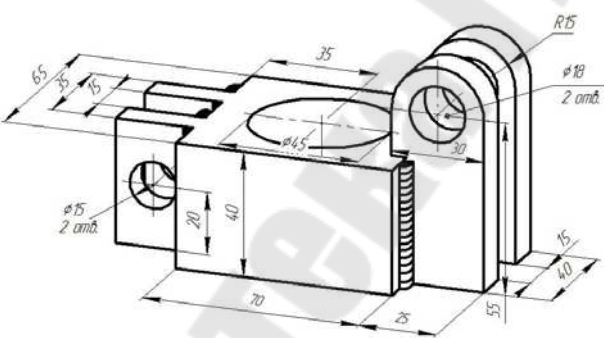
1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:

- а) фронтальный разрез;
- б) вид сверху с местным разрезом по отверстиям Ø20;
- в) вид слева.

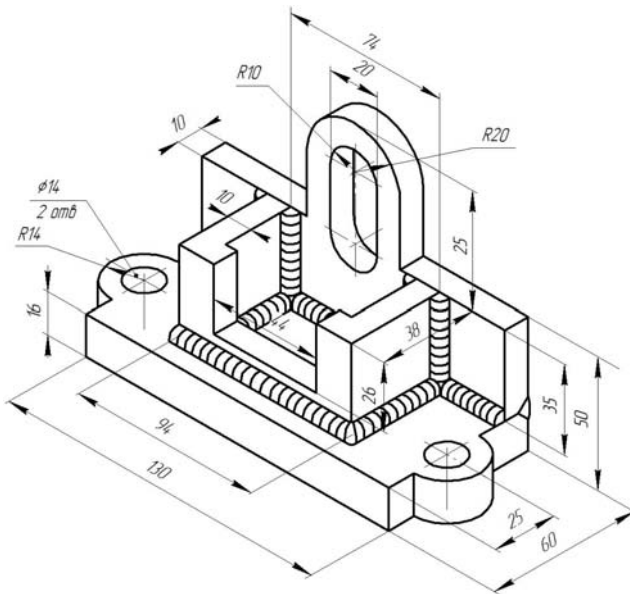
2. Нанести габаритные и установочные размеры.  
3. Нанести номера позиций.  
4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка электрошлаковая проволоочным электродом, ГОСТ 15164–69, способ соединения Т1, Т3, У7.

Масштаб 1:1

<b>Вариант 16</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:                     <ol style="list-style-type: none"> <li>а) фронтальный разрез;</li> <li>б) вид сверху.</li> </ol> </li> <li>2. Нанести габаритные и установочные размеры.</li> <li>3. Нанести номера позиций.</li> <li>4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка электродуговая в углекислом газе, ГОСТ 14771–69, способы соединения Т1 и Т3, катет сварного шва 5 мм.</li> </ol> <p>Масштаб 1:1</p>
<b>Вариант 17</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:                     <ol style="list-style-type: none"> <li>а) фронтальный разрез;</li> <li>б) вид сверху;</li> <li>в) вид слева с местным разрезом по отверстиям Ø10.</li> </ol> </li> <li>2. Нанести габаритные и установочные размеры.</li> <li>3. Нанести номера позиций.</li> <li>4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка электродуговая в углекислом газе плавящимся электродом, ГОСТ 14771–69, способы соединения Т3 и У7, катет сварного шва 6 мм.</li> </ol> <p>Масштаб 1:1</p>

<b>Вариант 18</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:                     <ol style="list-style-type: none"> <li>а) фронтальный разрез;</li> <li>б) вид сверху;</li> <li>в) вид слева.</li> </ol> </li> <li>2. Нанести габаритные и установочные размеры.</li> <li>3. Нанести номера позиций.</li> <li>4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка ручная электродуговая, ГОСТ 5264–80, способы соединения Т1 и Т3, катет сварного шва 5 мм.</li> </ol> <p>Масштаб 1:1</p>
<b>Вариант 19</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:                     <ol style="list-style-type: none"> <li>а) фронтальный разрез;</li> <li>б) вид сверху;</li> <li>в) вид слева с местным разрезом по отверстиям Ø15 и Ø18.</li> </ol> </li> <li>2. Нанести габаритные и установочные размеры.</li> <li>3. Нанести номера позиций.</li> <li>4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка автоматическая под флюсом на флюсовой подушке, ГОСТ 8713–70, способ соединения Т3, катет сварного шва 4 мм.</li> </ol> <p>Масштаб 1:1</p>

**Вариант 20**



1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:

- а) соединение половины вида спереди с половиной фронтального разреза (секущую плоскость провести через ось отверстия  $\varnothing 14$ );
- б) вид сверху;

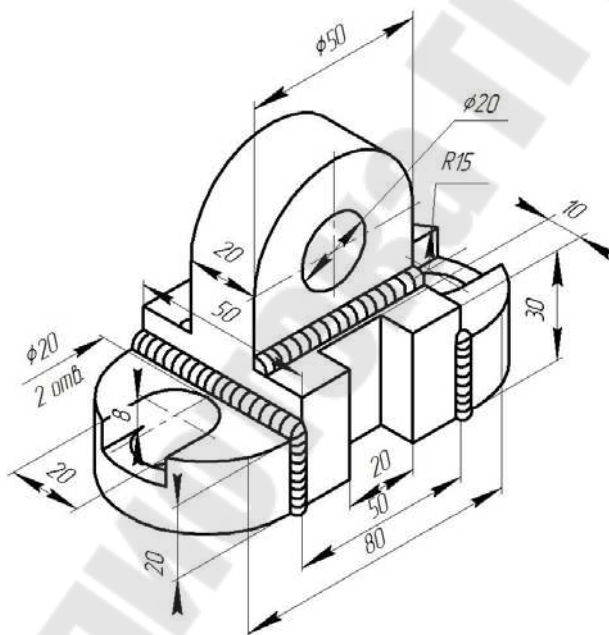
в) вид слева.

2. Нанести габаритные и установочные размеры.

3. Нанести номера позиций.

4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка полуавтоматическая под флюсом, ГОСТ 8713–70, способы соединения Т1 и Т3, катет сварного шва 5 мм.

**Вариант 21**



1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:

- а) вид спереди с местным разрезом по отверстиям  $\varnothing 20$ ;
- б) вид сверху;

в) профильный разрез.

2. Нанести габаритные и установочные размеры.

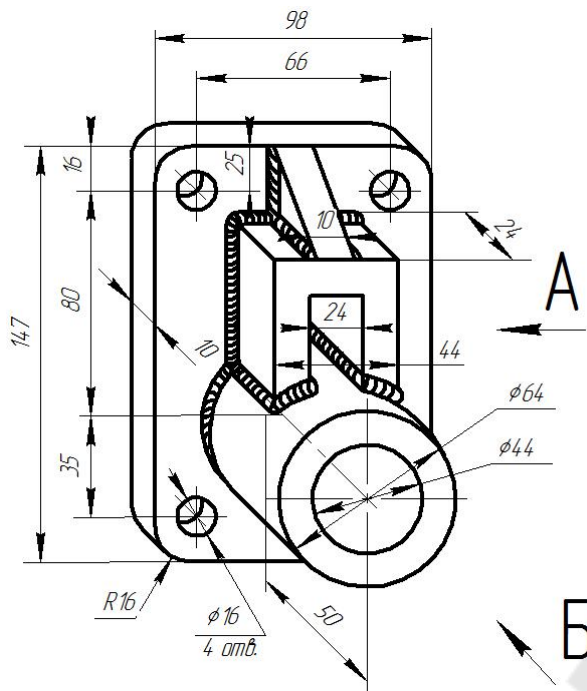
3. Нанести номера позиций.

4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312-72, руководствуясь следующими данными: сварка электрошлаковая проволочным электродом, ГОСТ 15164–69, способы соединения Т3, У7.

Масштаб 1:1

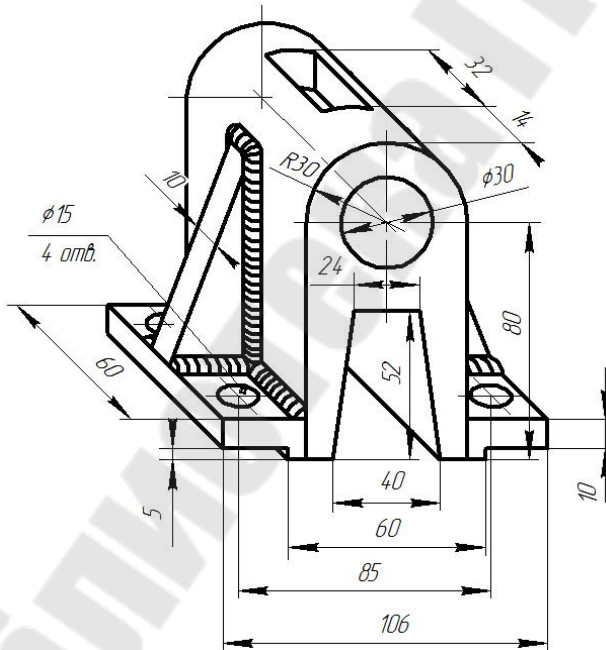


## Вариант 24



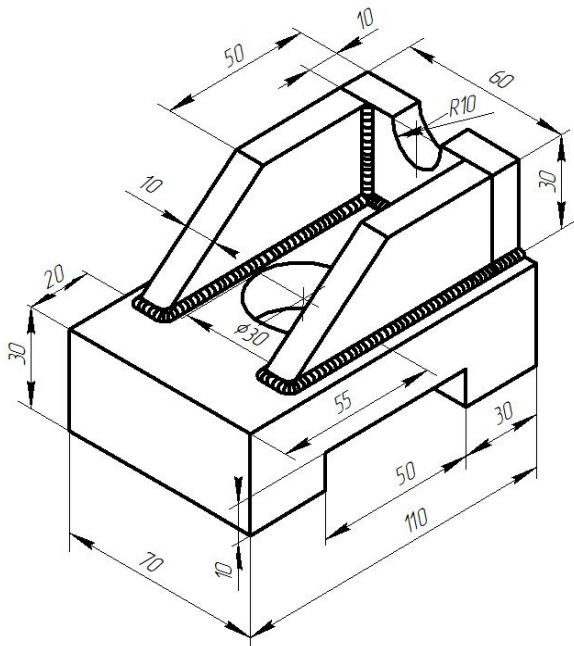
1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:
    - а) фронтальный разрез (на главном виде кронштейн изображен по стрелке А);
    - б) вид сверху с местным разрезом по отверстиям  $\varnothing 16$ ;
    - в) вид слева (по стрелке Б).
  2. Нанести габаритные и установочные размеры.
  3. Нанести номера позиций.
  4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка электродуговая полуавтоматическая в углекислом газе плавящимся электродом, ГОСТ 14771–69, способы соединения Т1 и Т3, катет сварного шва 5 мм.
- Масштаб 1:1

## Вариант 25



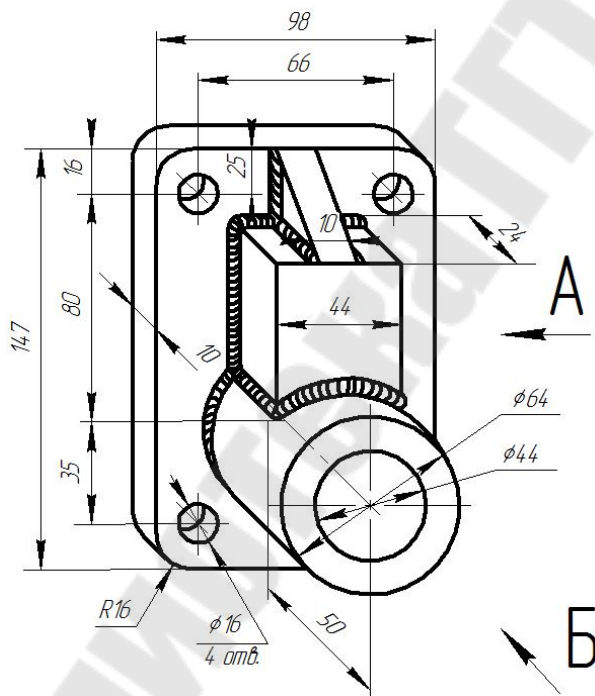
1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:
    - а) соединение половины вида спереди с половиной фронтального разреза;
    - б) вид сверху;
    - в) соединение половины вида слева с половиной профильного разреза, на половине вида исполнить местный разрез по отверстиям  $\varnothing 15$ .
  2. Нанести габаритные и установочные размеры.
  3. Нанести номера позиций.
  4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка автоматическая под слоем флюса, ГОСТ 8713–70, способ соединения Т3, катет сварного шва 4 мм.
- Масштаб 1:1

## Вариант 26



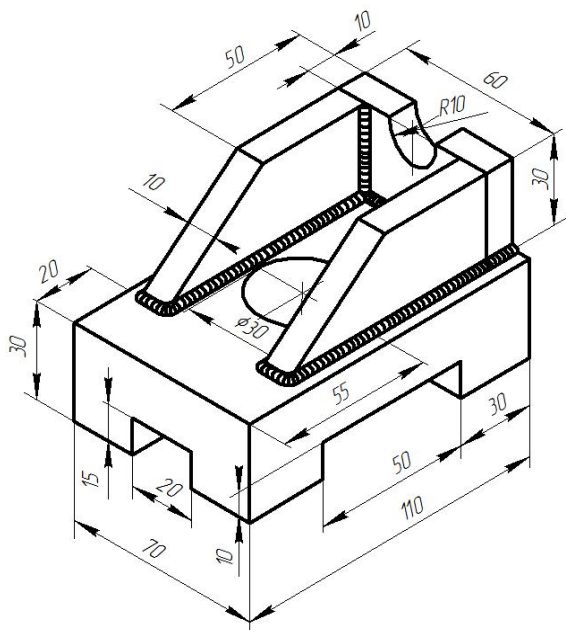
1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:
  - а) фронтальный разрез;
  - б) вид сверху;
  - в) вид слева.
2. Нанести габаритные и установочные размеры.
3. Нанести номера позиций.
4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка ручная электродуговая, ГОСТ 5264–80, способы соединения ТЗ и У7, катет сварного шва 5 мм. Масштаб 1:1

## Вариант 27



1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:
  - а) фронтальный разрез (на главном виде кронштейн изображен по стрелке А);
  - б) вид сверху с местным разрезом по отверстиям  $\varnothing 16$ ;
  - в) вид слева (по стрелке Б).
2. Нанести габаритные и установочные размеры.
3. Нанести номера позиций.
4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка электродуговая полуавтоматическая в углекислом газе плавящимся электродом, ГОСТ 14771–69, способы соединения Т1 и Т3, катет сварного шва 5 мм. Масштаб 1:1

## Вариант 28



1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:

- а) фронтальный разрез;
- б) вид сверху;
- в) вид слева.

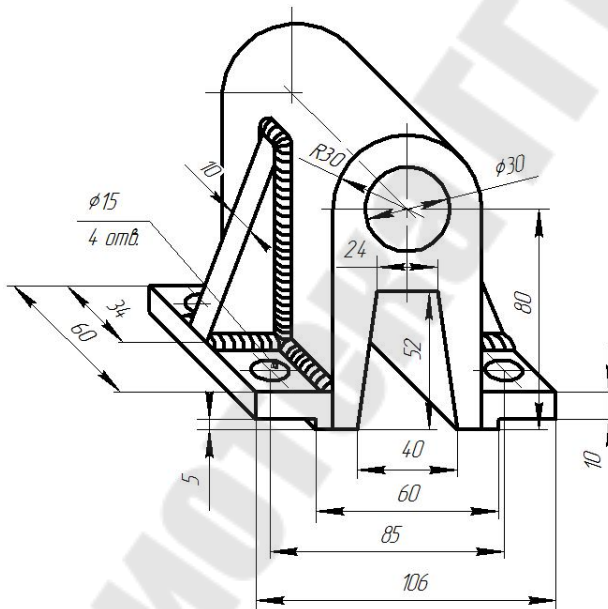
2. Нанести габаритные и установочные размеры.

3. Нанести номера позиций.

4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка ручная электродуговая, ГОСТ 5264–80, способы соединения ТЗ и У7, катет сварного шва 5 мм.

Масштаб 1:1

## Вариант 29



1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:

- а) соединение половины вида спереди с половиной фронтального разреза;
- б) вид сверху;
- в) соединение половины вида слева с половиной профильного разреза, на половине вида исполнить местный разрез по отверстиям  $\text{Ø}15$ .

2. Нанести габаритные и установочные размеры.

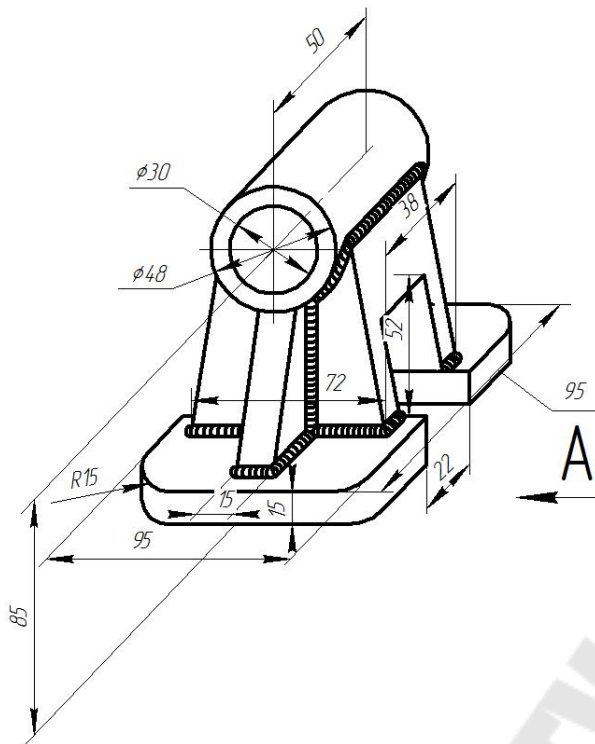
3. Нанести номера позиций.

4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка автоматическая под слоем флюса, ГОСТ 8713–70, способ соединения ТЗ, катет сварного шва 4 мм.

Масштаб 1:1



## Вариант 30



1. Вычертить сварное соединение деталей в следующих изображениях:
    - а) соединение половины вида спереди (по стрелке А) с половиной фронтального разреза;
    - б) вид сверху;
    - в) соединение половины вида слева с половиной профильного разреза, на половине вида исполнить местный разрез по отверстиям  $\text{Ø}15$ .
  2. Нанести габаритные и установочные размеры.
  3. Нанести номера позиций.
  4. Обозначить сварные швы по ГОСТ 2.312–72, руководствуясь следующими данными: сварка автоматическая под флюсом с ручной подваркой, ГОСТ 11533–65, способы соединения Т1 и Т3.
- Масштаб 1:1

## ЛИТЕРАТУРА

1. Анурьев, В. И. Справочник-конструктора-машиностроителя : в 3 т. / В. И. Анурьев. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1982.
2. Богданов, В. Н. Справочное руководство по черчению / В. Н. Богданов, И. Ф. Малезик, А. П. Верхола. – М. : Машиностроение, 1989. – 864 с.
3. Годик, Е. И. Справочное руководство по черчению / Е. И. Годик, А. М. Хаскин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1974. – 696 с.
4. Кокошко, А. Ф. Машиностроительное черчение / А. Ф. Кокошко, С. А. Матюх. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 552 с.
5. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение / В. С. Левицкий. – М. : Высш. шк., 1988. – 351 с.
6. Новичихина, Л. И. Техническое черчение : справоч. пособие / Л. И. Новичихина. – Минск : Высш. шк., 1983. – 222 с.
7. Чекмарев, А. А. Справочник по машиностроительному черчению / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. – 2-е изд., перераб. – М. : Высш. шк., 2000. – 439 с.

## Содержание

Введение.....	3
1. Общие сведения. классификация неразъемных соединений.....	4
2. Условные изображения швов сварных соединений.....	8
3. Условные обозначения швов сварных соединений.....	10
4. Упрощения в обозначениях швов сварных соединений.....	16
5. Примеры обозначений стандартных швов сварных соединений....	17
6. Соединения пайкой, склеиванием, сшиванием.....	22
7. Практика выполнения заданий.....	24
7.1. Целевое назначение и методика выполнения графических работ.....	24
7.2. Графические задания.....	26
Литература.....	42

Учебное электронное издание комбинированного распространения

Учебное издание

## **ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

### **Пособие**

**по одноименному курсу для студентов  
машиностроительных специальностей  
дневной формы обучения**

Составители: **Остриков Олег Михайлович**  
**Захаренко Галина Николаевна**  
**Влашевич Владислав Владимирович**

**Электронный аналог печатного издания**

Редактор *Н. В. Гладкова*  
Компьютерная верстка *Н. Б. Козловская*

Подписано в печать 17.02.17.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Ризография. Усл. печ. л. 2,56. Уч.-изд. л. 2,81.

Изд. № 82.

<http://www.gstu.by>

Издатель и полиграфическое исполнение  
Гомельский государственный  
технический университет имени П. О. Сухого.  
Свидетельство о гос. регистрации в качестве издателя  
печатных изданий за № 1/273 от 04.04.2014 г.  
246746, г. Гомель, пр. Октября, 48