

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет среднего профессионального образования

Кожухова Н.Ю.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

ТЕМА «СВАРКА»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для практической и самостоятельной работы обучающихся
по специальностям среднего профессионального образования



БРЯНСКАЯ ОБЛАСТЬ, 2018

УДК 744:621.791 (076)

ББК 30.11:30.61

К 58

Кожухова, Н. Ю. **Инженерная графика. Сварка:** методические указания для практической и самостоятельной работы обучающихся по специальностям среднего профессионального образования / Н. Ю. Кожухова. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 30 с.

В методических указаниях изложен материал по правилам графического изображения сварных соединений.

Пособие предназначено для студентов средних профессиональных учебных заведений, обучающихся по специальностям 20.02.04 Пожарная безопасность, 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

Рецензент: д-р техн. наук, проф. А.М. Михальченков

Методические указания рекомендованы ЦМК общепрофессиональных дисциплин факультета среднего профессионального образования, протокол № 4 от 1 февраля 2018 года.

© ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2018

© Н.Ю. Кожухова, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Изображение швов сварных соединений	6
Условное обозначение сварных соединений	8
Упрощенное обозначение швов сварных соединений	14
Спецификация	22
Библиографический список	29

Введение

Сварная сборочная единица представляет собой неразъемное соединение двух или нескольких деталей, осуществленное при помощи сварки. Сварные соединения образуются путём местного нагрева деталей в зоне сварки.

Сварка – это процесс создания неразъемного соединения деталей посредством установления межатомных связей путем местного нагрева их до расплавленного соединения с применением или без применения механического усилия (ГОСТ 2601-84. «Сварка металлов. Основные понятия. Термины и определения»).

Основные типы сварных соединений выполняемые при сварке конструкций показаны в таблице 1, а также в ГОСТ 5264 – 80 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные».

Имеется несколько способов сварки, различающихся в основном по виду применяемых источников тепла и способов соединения деталей.

В зависимости от источника тепла различают газовую и дуговую сварку.

При газовой сварке для концентрированного нагрева применяют горючий газ; при дуговой – тепловую энергию электричества.

Различают следующие разновидности дуговой сварки:

- автоматическая сварка под флюсом (этот вид сварки высокопроизводителен и экономичен, даёт хорошее качество шва, применяется в крупносерийном и массовом производстве для конструкций с длинными швами);

- полуавтоматическая сварка под флюсом (применяется для конструкций с короткими прерывистыми швами);

- ручная сварка (применяется в тех случаях, когда другие виды дуговой сварки нерациональны, этот вид сварки малопроизводителен, качество шва зависит от квалификации сварщика).

Контактная сварка применяется в серийном и массовом производстве для нахлесточных соединений тонкого листового металла (точечная, шовная контактные сварки) или для стыковых соединений круглого и полосового металла (стыковая контактная сварка).

Места соединения деталей при помощи сварки называют ***сварными швами***. Сварные швы различаются взаимным расположением свариваемых деталей (вид соединения), подготовкой кромок, характером выполненного шва.

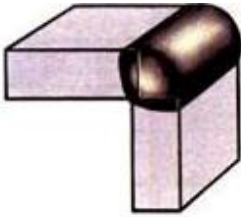
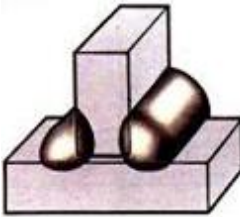

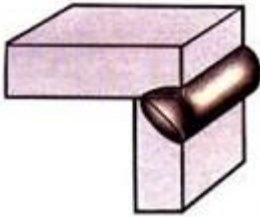
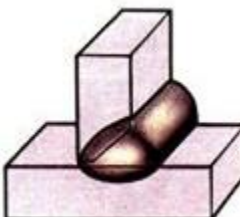
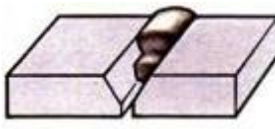
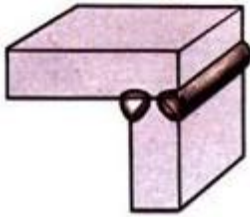
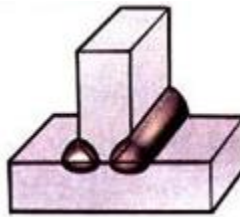

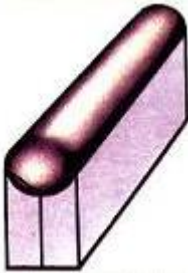
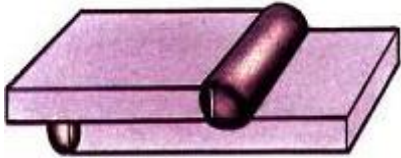
По положению в пространстве швы разделяют на нижние, вертикальные, горизонтальные и потолочные.

По внешней форме сварные швы бывают выпуклые, плоские и вогнутые.

По числу проходов сварные швы разделяются на однопроходные или многопроходные в зависимости от количества проходов сварочной дуги.

По форме подготовки кромок в зависимости от толщины свариваемых деталей и требований к прочности и герметичности шва кромки свариваемых деталей могут быть обработаны или не обработаны, может быть сделан скос кромок (фасок) на одной или на обеих сторонах, у одной из свариваемых деталей или у обеих деталей (см. таблица 1). При сварке внахлестку применяют еще один вид подготовки деталей – отверстия в одной из свариваемых деталей.

Таблица 1 – Типы сварных соединений

Угловые	Тавровые	Стыковые
Без скоса кромок		
		
Со скосом одной кромки		V –образный скос кромок
		
С двумя скосами одной кромки		X – образный скос кромок
		
Нахлесточные		Торцовые
Без скоса кромок		
		

Шов может свариваться с одной стороны (односторонний) или с обеих сторон (двусторонний), непрерывной линией или с перерывами. Если двусторонний шов делают прерывистым, то провариваемые участки могут располагаться в шахматном порядке (шахматный прерывистый шов) (рисунок 1а) или один рядом с другим (цепной прерывистый шов) (рисунок 1б).

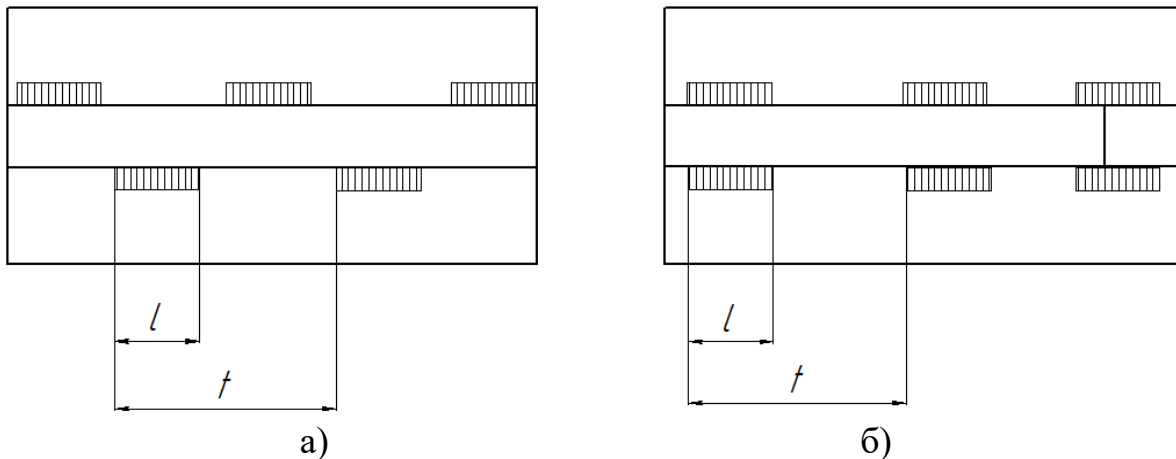


Рисунок 1 – Прерывистый сварной шов

Достоинства сварных соединений:

- невысокая стоимость соединения благодаря малой трудоёмкости сварки и простоте конструкции сварного шва;
- сравнительно небольшая масса конструкции (на 15-25% меньше массы клёпаной):
- из-за отсутствия отверстий под заклёпки требуется меньшая площадь свариваемых деталей;
- соединение деталей может выполняться без накладок;
- отсутствуют выступающие массивные головки заклёпок;
- герметичность и плотность соединения;
- возможность автоматизации процесса сварки;
- возможность сварки толстых профилей.

Недостатки сварных соединений:

- прочность сварного шва зависит от квалификации сварщика (устраняется применением автоматической сварки);
- коробление деталей из-за неравномерности нагрева в процессе сварки;
- недостаточная надёжность при значительных вибрационных и ударных нагрузках.

Эти признаки отражены в стандартах на швы сварных соединений для различных видов сварки, установлены шифры швов, обозначения способов сварки.

ИЗОБРАЖЕНИЕ ШВОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

По ГОСТ 2.312-72 шов сварного соединения, независимо от способа сварки, условно изображают:

- видимый - сплошной основной линией (рисунок 2а, б);
- невидимый - штриховой линией (рисунок 2в);

Видимую одиночную сварную точку, не зависимо от способа сварки, условно изображают знаком "+" (рисунок 2г), который выполняют сплошными линиями (рисунок 3).

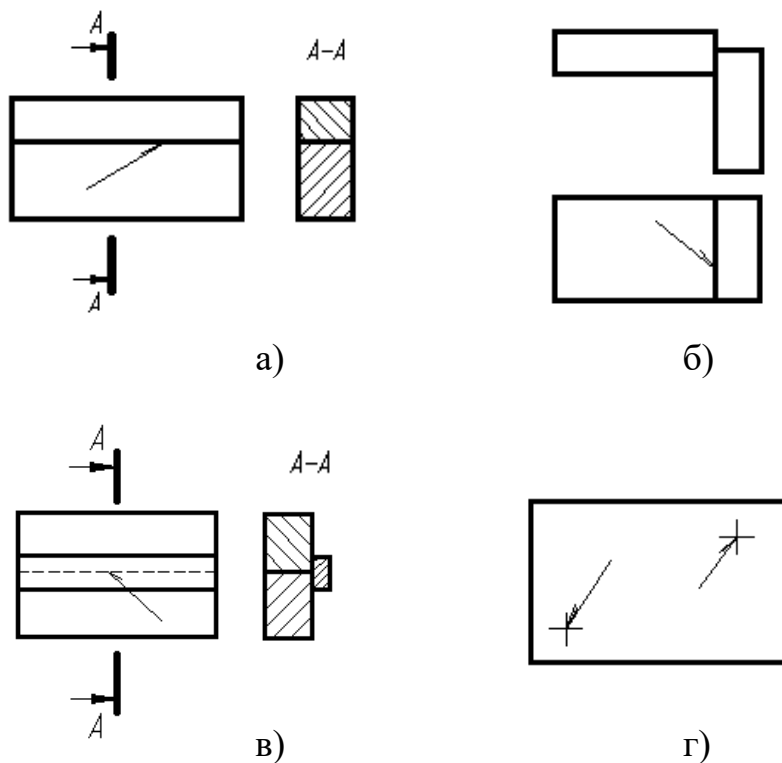


Рисунок 2 - Условное изображение сварного соединения

Невидимые одиночные точки не изображают.

От изображения шва или одиночной точки проводят линию-выноску, заканчивающуюся односторонней стрелкой (см. рисунок 2). Линию-выноску предпочтительно проводить от видимого шва.

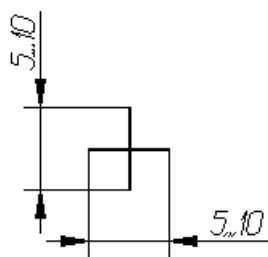


Рисунок 3 - Условное изображение одиночной сварной точки

На изображение сечения многопроходного шва допускается наносить контуры отдельных проходов, при этом их необходимо обозначить прописными буквами русского алфавита (рисунок 4).

Шов, размеры конструктивных элементов которого стандартами не установлены (нестандартный шов), изображаются с указанием размеров конструктивных элементов, необходимых для выполнения шва по данному чертежу (рисунок 5).

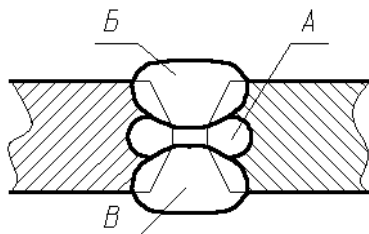


Рисунок 4 - Изображение сечения многопроходного шва

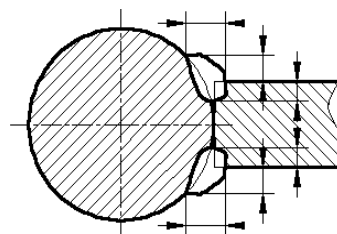


Рисунок 5 - Изображение нестандартного шва

Границы шва изображают сплошными основными линиями, а конструктивные элементы кромок в границах шва - сплошными тонкими линиями.


УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Стандартным считается сварной шов, для которого соответствующим государственным или отраслевым стандартом регламентированы: способ сварки; свариваемые материалы и пределы толщин; форма и размеры подготавливаемых кромок; относительное расположение свариваемых кромок; форма и размеры поперечного сечения выполненного шва; условное изображение, присвоенное каждому отдельному шву.

Структура условного обозначения стандартного шва или одиночной сварной точки приведена на схеме (рисунок 6).

Обозначение стандарта на тип и конструктивные элементы швов сварных соединений приведены в таблице 2.

Буквенно-цифровое обозначение шва по стандарту на типы конструктивные элементы швов сварных соединений выбираются в соответствии с таблицей 3.

Размер катета сварного шва зависит от типа шва и толщины свариваемых деталей (таблица 4). Знак  выполняют сплошными тонкими линиями. Высота знака должна быть одинаковой с высотой цифр, входящих в обозначение шва.

Структура условного обозначения нестандартного шва или одиночной сварной точки приведена на схеме (рисунок 7).

Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов приведены в таблице 5.

В условном обозначении шва вспомогательные знаки выполняют сплошными тонкими линиями.

Вспомогательные знаки должны быть одинаковой высоты с цифрами, входящими в обозначение шва.

Таблица 2 – Стандарты на тип и конструктивные элементы швов сварных соединений

ГОСТ	Наименование
5264-80	Ручная дуговая сварка. Соединения
8713-79	сварка под флюсом. Соединения сварные.
11533-75	Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острым и тупым углами.
14771-76	Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные.
14776-79	Дуговая сварка. Соединения сварные.
14806-80	Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные.
15164-78	Электрошлаковая сварка. Соединения сварные.
15878-79	Контактная сварка. Соединения сварные.
16310-80	Соединения сварные из полиэтилена, полипропилена и винилпласта.
23518-79	Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острым и тупым углами.
23792-79	Соединения контактные электрические сварные.

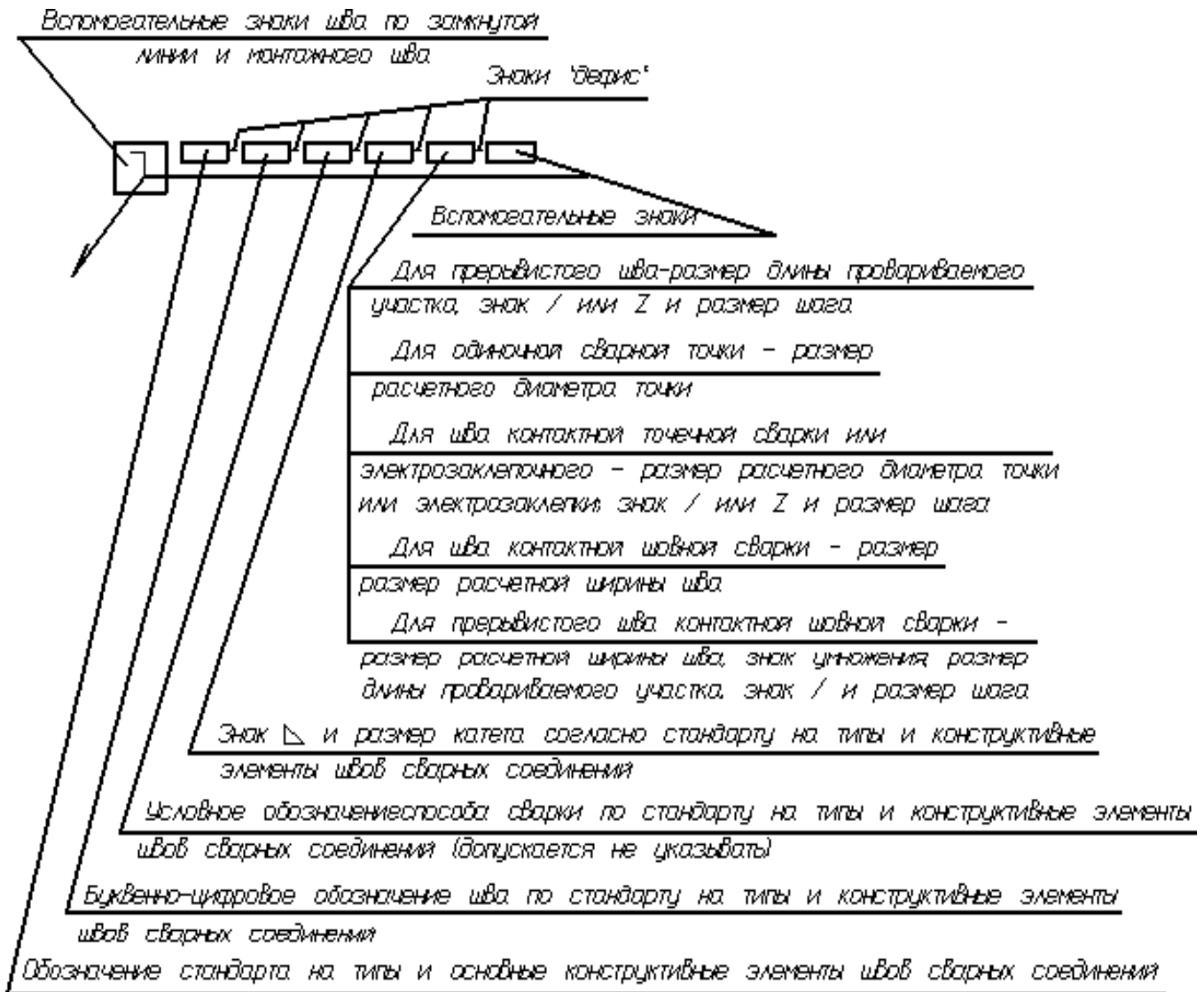
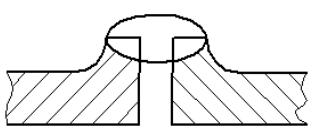
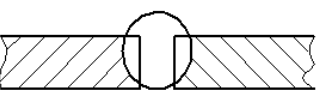
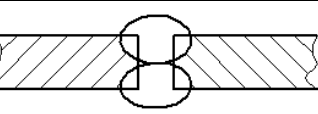
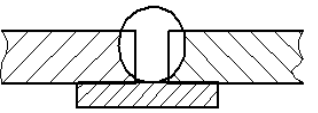



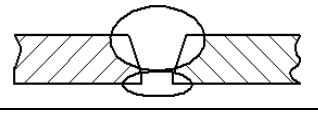
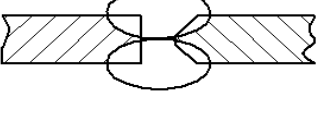


Рисунок 6 - Структура условного обозначения стандартного шва

Таблица 3 - Буквенно-цифровое обозначение шва по стандарту на типы конструктивные элементы швов сварных соединений

Форма поперечного сечения	Вид соединения Форма подготовленных кромок Характер выполненного шва	Буквенно-цифровое обозначение (шифр) шва от толщины					
		1	3	5	6	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8
Стыковое (С)							
	<i>С отбортовкой (для стыковых соединений отбортовка у двух кромок)</i> Односторонний	C1	C1	C1	-	C2	-
	<i>Без скоса кромок</i> Односторонний	C2	C4	C2	-	C3	C1
	Двусторонний	C4	C2	C7	C1	-	-
	Односторонний на остающейся подкладке	C3	C7	C5	C3	C4	C3
	<i>Со скосом одной кромки</i> Односторонний	C5	-	C8	-	C10	C4
	Двухсторонний	C8	C9	C12	-	C11	-
	<i>Со скосом кромок</i> Односторонний	C15	-	C17	-	C20	C6
	Двухсторонний	C18	C13	C21	-	C21	-
	<i>С двумя симметричными скосами одной кромки</i> Двухсторонний	C11	C29	C15	-	C11	-

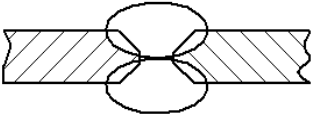
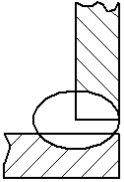
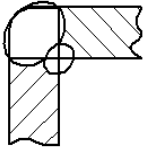
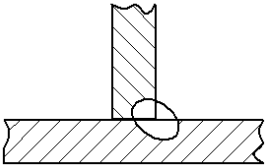
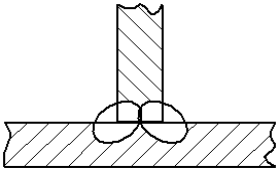
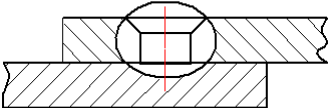
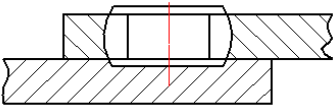
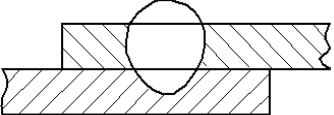
1	2	3	4	5	6	7	8
	<i>С двумя симметричными скосами двух кромок</i> Двухсторонний	C21	C30	C25	-	C24	-
Угловое (У)							
	<i>Без скоса кромок</i> Односторонний впритык	У2	-	У4	-	У2	У4
	Двусторонний	У3	У2	У5	У1	У5	У1
Тавровое (Т)							
	<i>Без скоса кромок</i> Односторонний	Т1	Т5	Т1	-	Т1	-
	Двусторонний	Т3	-	Т3	Т1	Т3	-
Нахлесточное (Н)							
	<i>С круглым отверстием</i> Односторонний со сплошной заваркой	-	Н5	-	-	Н4	-
	<i>С удлиненным отверстием</i> Односторонний с несплошной заваркой	Н3	Н6	-	-	Н5	-
	<i>Без скоса кромок</i> Односторонний прерывистый	Н1	Н3	Н3	-	Н2	Н1

Таблица 4 – Пределы значений катета шва, в зависимости от типа сварного шва и толщины свариваемых листов

ГОСТ	Вид соединения	Условное обозначение шва сварного соединения	Значения катета шва в мм или зависимость катета от толщины свариваемых листов s
5264-80	Угловое	У2,У4	0,5s-s
	Тавровое	T1,T2,T3,T4,T5	От 3 до 8мм
	Внахлестку	H1,H2, H3	s+b 0,8s-s
14771-76	Угловое	У4,У5	От 0,5s до s
	Тавровое	T1,T2,T3,T4,T5	От 1 до 10мм
	Внахлестку	H1,H2,H3 H4	От 3 до 8мм От 1 до 10мм
8713-70	Угловое	У2,У3	От 3 до 4мм
	Тавровое	T1,T2,T3,T4,T5 T6 T9 T13	От 3 до 8мм От 3 до 6мм От 5 до 10мм От 8 до 10мм
	Внахлестку	H1,H2,H3,H4 H6	От 0,5s до s От 0,85s до s

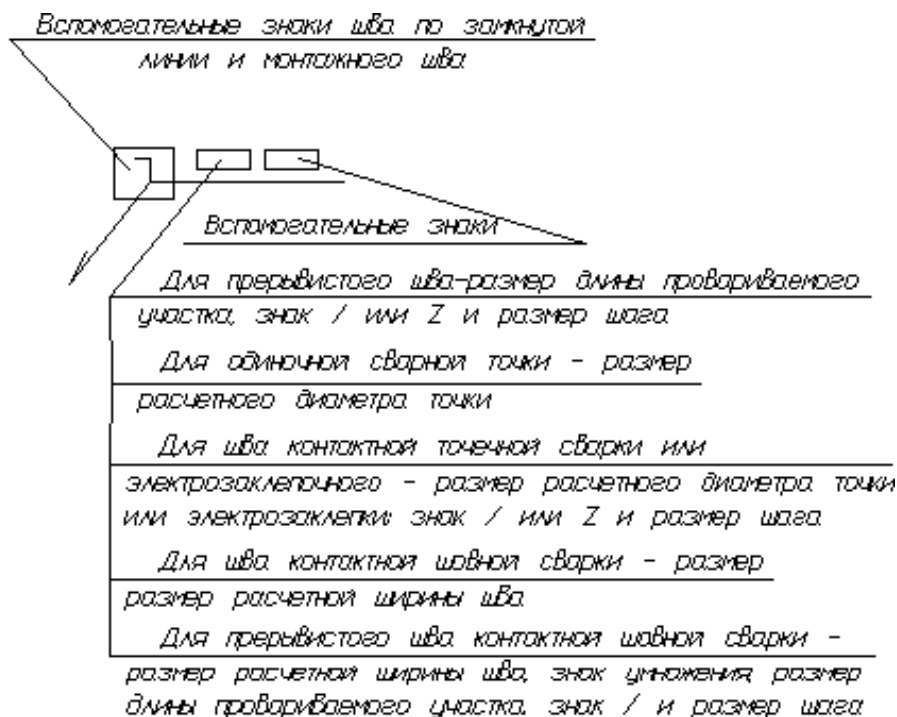


Рисунок 7 - Структура условного обозначения нестандартного шва или одиночной сварной точки

Таблица 5 - Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов

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

Примечание:

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.

В технических требованиях чертежа или таблицы швов указывают способ сварки, которым должен быть выполнен нестандартный шов.

Условное обозначение шва наносят:

а) на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва с лицевой стороны (рисунок 8а);

б) под полкой линии-выноски, проведенной от изображения шва с оборотной стороны (рисунок 8б).

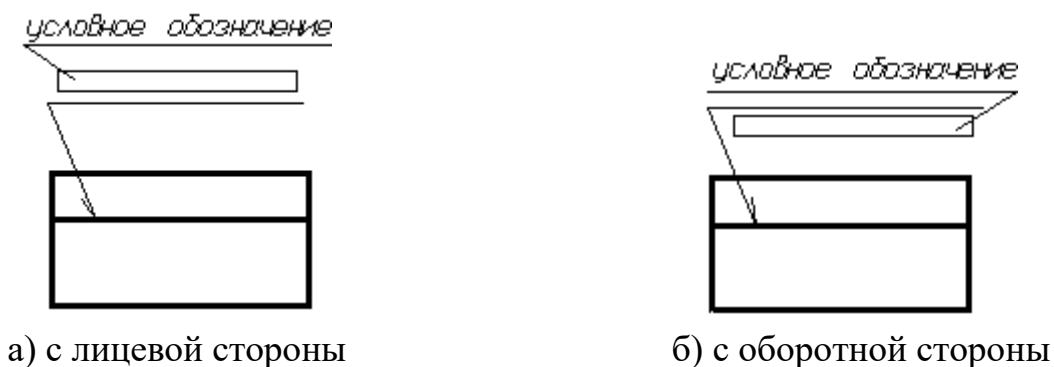


Рисунок 8 - Условное обозначение сварного шва

УПРОЩЕННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ШВОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

При наличии на чертеже одинаковых швов обозначение наносится у одного из изображений, от изображений остальных одинаковых швов проводят линии-выноски с полками. Всем одинаковым швам присваивают одинаковый номер, который наносят:

- а) на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением шва (рисунок 9а);
- б) на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва, не имеющего обозначения, с лицевой стороны (рисунок 9б);
- в) на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва, не имеющего обозначения, с оборотной стороны (рисунок 9в);

Количество одинаковых швов допускается указывать на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением шва (см. рисунок 9а).

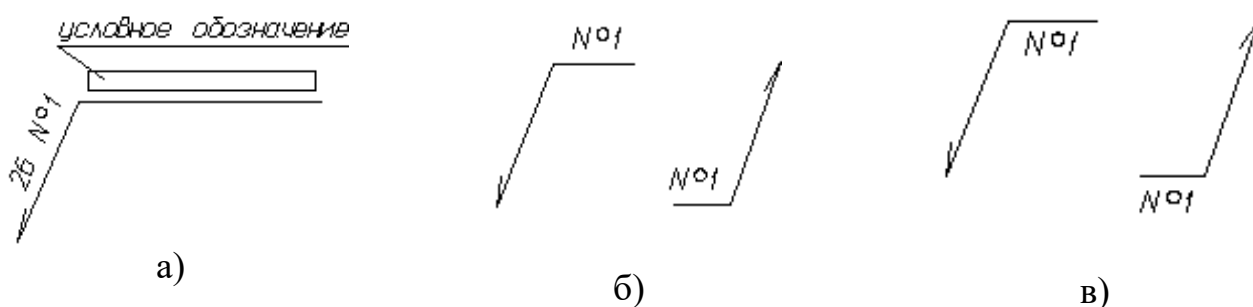


Рисунок 9 - Обозначение одинаковых швов

Примечание. Швы считаются одинаковыми, если: одинаковы их типы и размеры конструктивных элементов в поперечном сечении; к ним предъявляются одни и те же требования.

При наличии на чертеже швов, выполненных по одному и тому же стандарту, обозначение стандарта указывают в технических требованиях чертежа (запись по типу: "Сварные швы ... по ...") или таблице.

Допускается не присваивать порядковый номер одинаковым швам, если все швы на чертеже одинаковы и изображены с одной стороны (лицевой или обратной). При этом швы, не имеющие обозначения, отмечают линиями-выносками без полук (рисунок 10).



Рисунок 10 - Обозначение швов с помощью линий-выносок

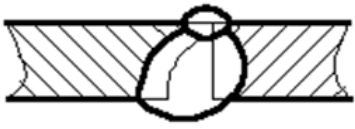
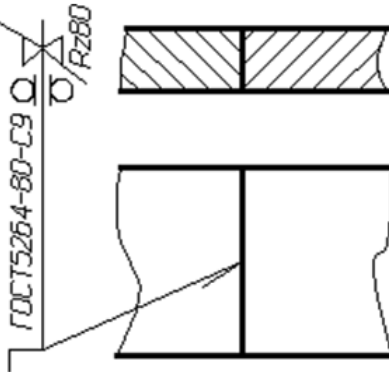
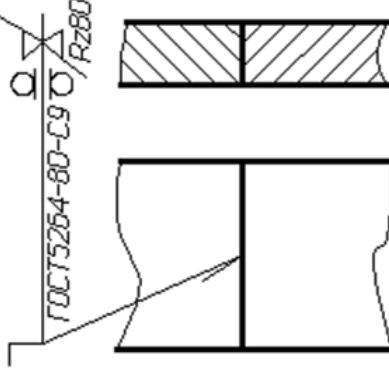
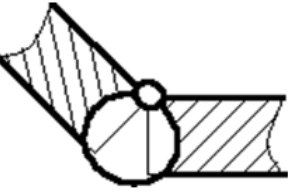
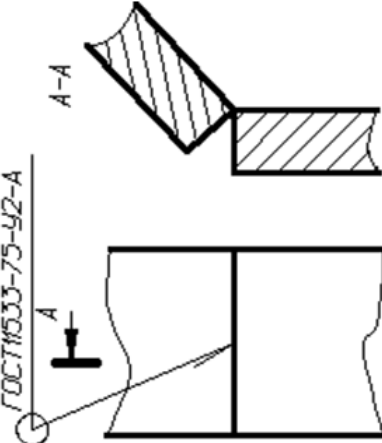
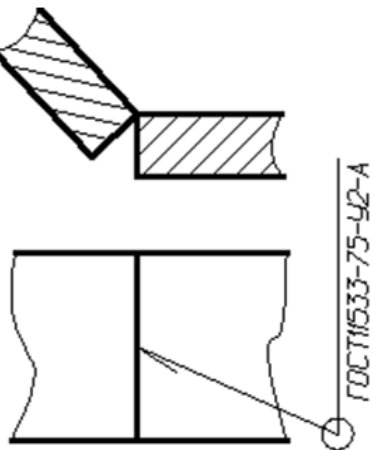
На чертеже симметричного изделия, при наличии на изображении оси симметрии, допускается отмечать линиями-выносками и изображать швы только на одной из симметричных частей изображения изделия.


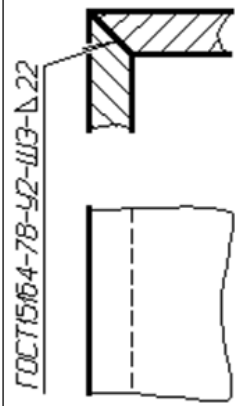
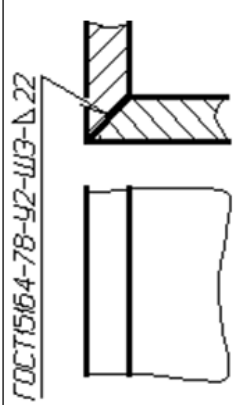
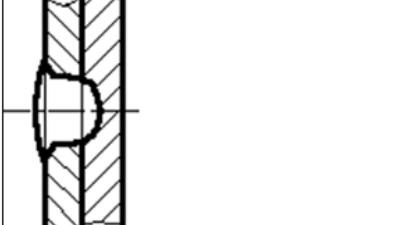
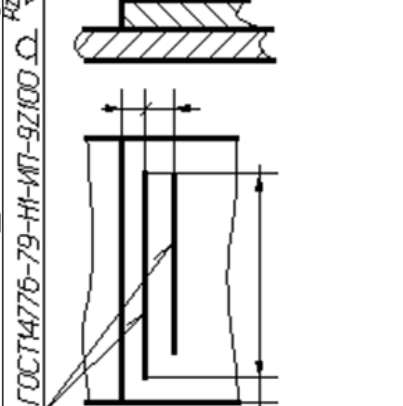
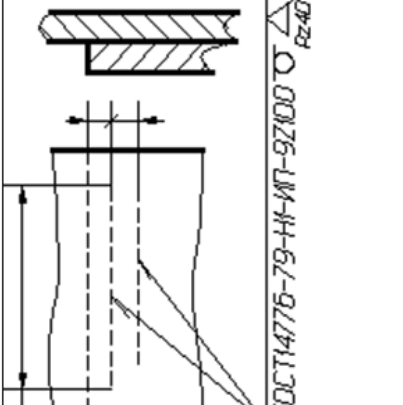
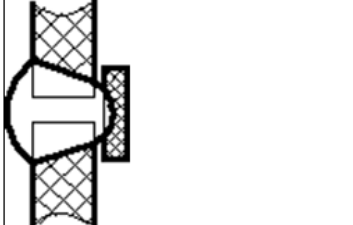
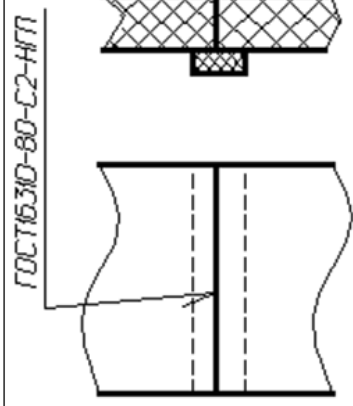
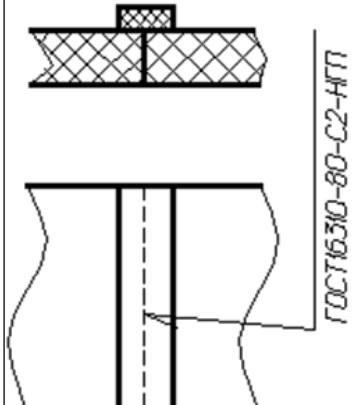
На чертеже изделия, в котором имеются одинаковые составные части, привариваемые одинаковыми швами, эти швы допускается отмечать линиями-выносками и обозначать только у одного из изображений одинаковых частей (предпочтительно у изображения, от которого приведена линия-выноска с номером позиции)

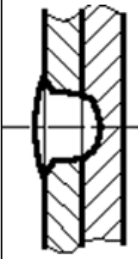
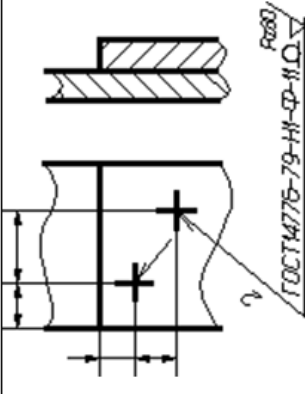

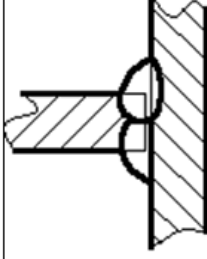
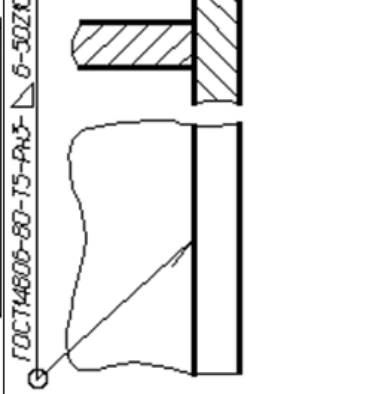
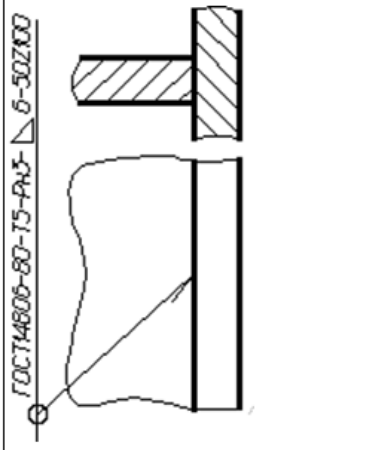

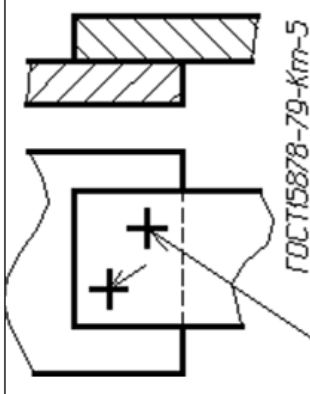
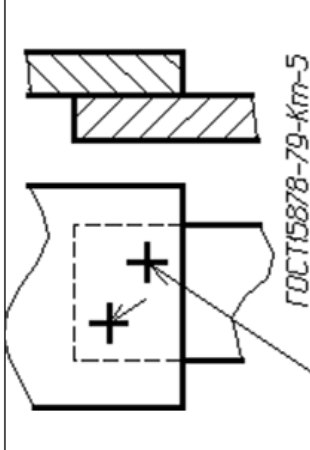
Допускается не отмечать на чертеже швы линиями-выносками, а приводить указания о сварке записью в технических требованиях чертежа, если эта запись однозначно определяет места сварки, способы сварки, типы швов сварных соединений и размеры их конструктивных элементов в поперечном сечении и расположение швов.


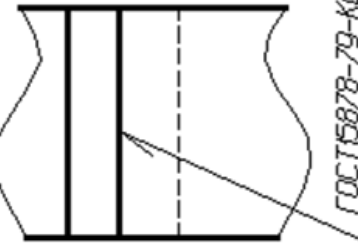
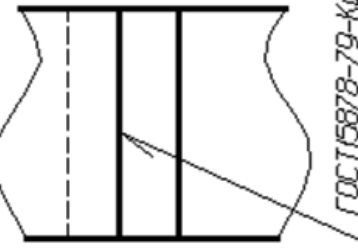

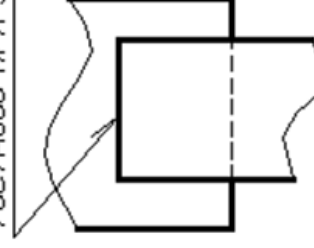
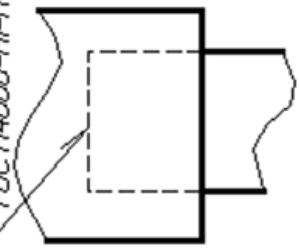
Одинаковые требования ко всем швам или группе швов, приводят один раз - в технических требованиях или таблице швов.

ПРИМЕРЫ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ШВОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Характеристика шва	Форма поперечного сечения шва	Условное обозначение шва, изображенного на чертеже с лицевой стороны	Условное обозначение шва, изображенного на чертеже с оборотной стороны
<p>Шов стыкового соединения с криволинейным скосом одной кромки, двусторонний, выполненный дуговой ручной сваркой при монтаже изделия.</p> <p>Усиление снято с обеих сторон.</p> <p>Параметр шероховатости шва:</p> <ul style="list-style-type: none"> - с лицевой стороны - Rz 20 мкм; - с оборотной стороны Rz 80 мкм 			
<p>Шов углового соединения без скоса кромок, двусторонний, выполняемый автоматической сваркой под флюсом по замкнутой линии</p>			

<p>Шов углового соединения со скосом кромок, выполненный электрошлаковой сваркой провололочным электродом. Катет шва 22 мм</p>		 <p>ГОСТ 15164-78-У2-Ш3-Δ 22</p>	 <p>ГОСТ 15164-78-У2-Ш3-Δ 22</p>
<p>Шов точечный соединения внахлестку, выполненный дуговой сваркой в инертном газе плавающим электродом. Расчетный диаметр точки 9 мм. Шаг 100 мм. Расположение точек шахматное. Усиление должно быть снято. Параметр шероховатости обработанной поверхности Rz 40 мкм</p>		 <p>ГОСТ 14776-79-Н1-МП-92100 Ω Rz40</p>	 <p>ГОСТ 14776-79-Н1-МП-92100 Ω Rz40</p>
<p>Шов стыкового соединения без скоса кромок, односторонний, на остающейся подкладке, выполненный сваркой нагретым газом с присадкой</p>		 <p>ГОСТ 16310-80-С2-НП</p>	 <p>ГОСТ 16310-80-С2-НП</p>

<p>Одиночные сварные точки соединения внахлестку, выполненные дуговой сваркой под флюсом.</p> <p>Диаметр электродзаклепки-11мм.</p> <p>Усиление должно быть снято.</p> <p>Параметр шероховатости обработанной поверхности Rz 80 мкм.</p>			
<p>Шов таврового соединения без скоса кромок, двусторонний, прерывистый с шахматным расположением, выполненный дуговой ручной сваркой в защитных газах неплавящимся металлический электродом по замкнутой линии.</p> <p>Катет шва 6 мм.</p> <p>Длина провариваемого участка 50 мм.</p> <p>Шаг 100 мм.</p>			
<p>Одиночные сварные точки соединения внахлестку, выполняемые контактной точечной сваркой. Расчетный диаметр точки 5 мм.</p>			

<p>Шов соединения внахлестку прерывистый, выполняемый контактной шовной сваркой.</p> <p>Ширина шва 6 мм.</p> <p>Длина провариваемого участка 50 мм.</p> <p>Шаг 100 мм.</p>		 <p>ГОСТ 15878-79-Кш-б*50/100</p> <p>ГОСТ 14806-НН-п-3 Δ 5 □</p>	 <p>ГОСТ 15878-79-Кш-б*50/100</p> <p>ГОСТ 14806-НН-п-3 Δ 5 □</p>
<p>Шов соединения внахлестку без скоса кромок, односторонний, выполняемый дуговой полуавтоматической сваркой в защитных газах плавящимся электродом.</p> <p>Шов по замкнутой линии.</p> <p>Катет шва 5 мм.</p>			

ГОСТ 2601-84. «Сварка металлов. Основные понятия. Термины и определения».

ГОСТ 2601-84. «Сварка металлов. Основные понятия. Термины и определения».

Задание:

1. Выполнить чертеж сборочной единицы, выполненной при помощи сварных соединений (таблица 6).

2. Заполнить спецификацию.

Сборочный чертеж должен содержать:

а) изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу, и обеспечивающее возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы;

б) номера позиций составных частей, входящих в изделие;

в) габаритные размеры изделия;

г) установочные, присоединительные и другие необходимые справочные размеры.

На сборочном чертеже все составные части сборочной единицы нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации этой сборочной единицы. Номера позиций наносят на полках линий-выносок, проводимых от изображений составных частей.

Номера позиций указывают на тех изображениях, на которых соответствующие составные части проецируются как видимые, как правило, на основных видах и заменяющих их разрезах.

Номер позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строчку по возможности на одной линии.

Размер шрифта номеров позиций должен быть на один-два номера больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже.

Образец выполнения задания представлен на рисунке 11.

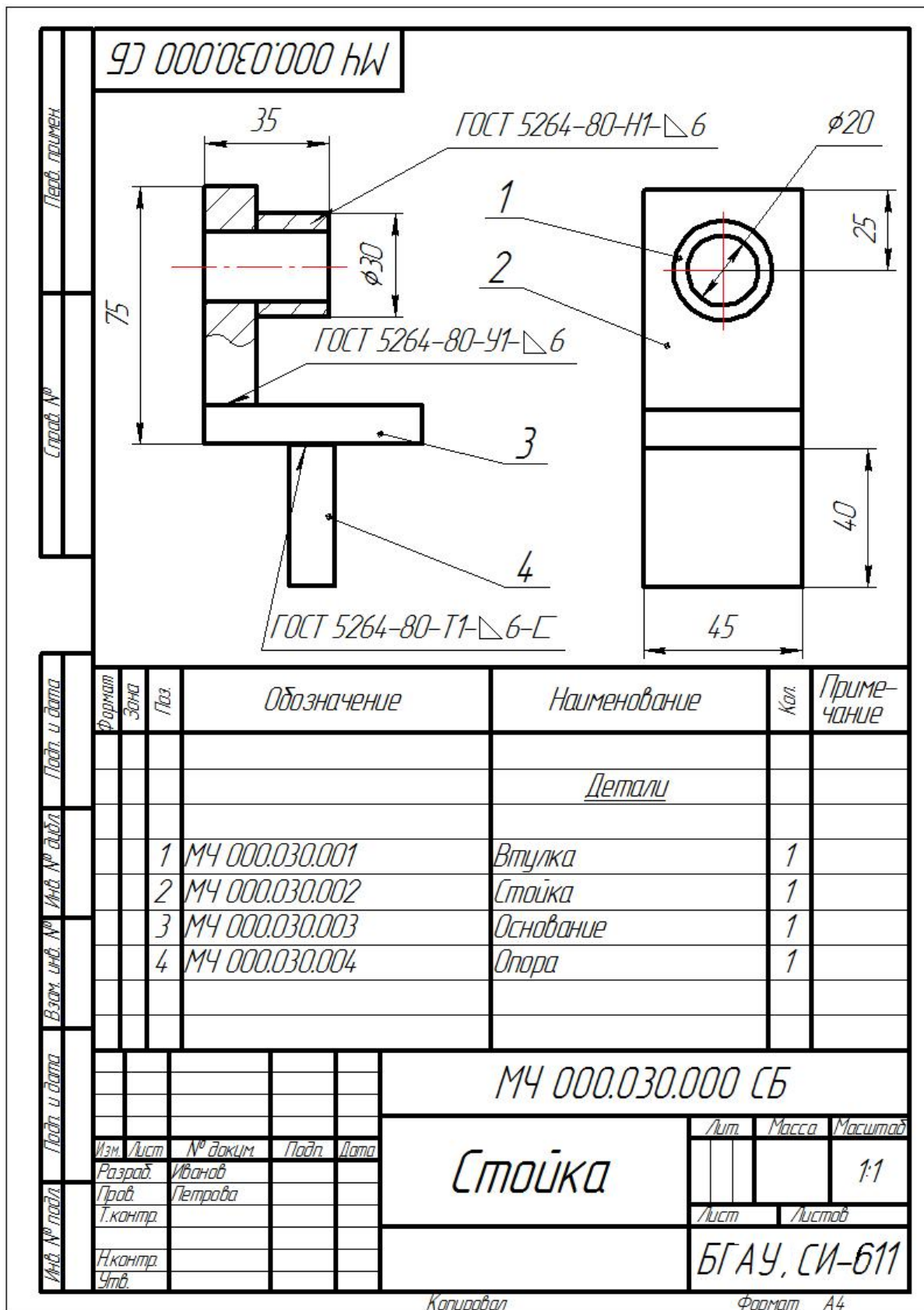


Рисунок 11 – Чертеж сборочной единицы

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Спецификацию составляют на отдельных листах формата А4 на каждый сборочный чертеж (рисунок 12). В спецификацию вносят составные части, входящие в специфицируемое изделие.

Спецификация в общем случае состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности:

- документация;
- комплексы;
- сборочные единицы;
- детали;
- стандартные изделия;
- прочие изделия;
- материалы;
- комплекты.

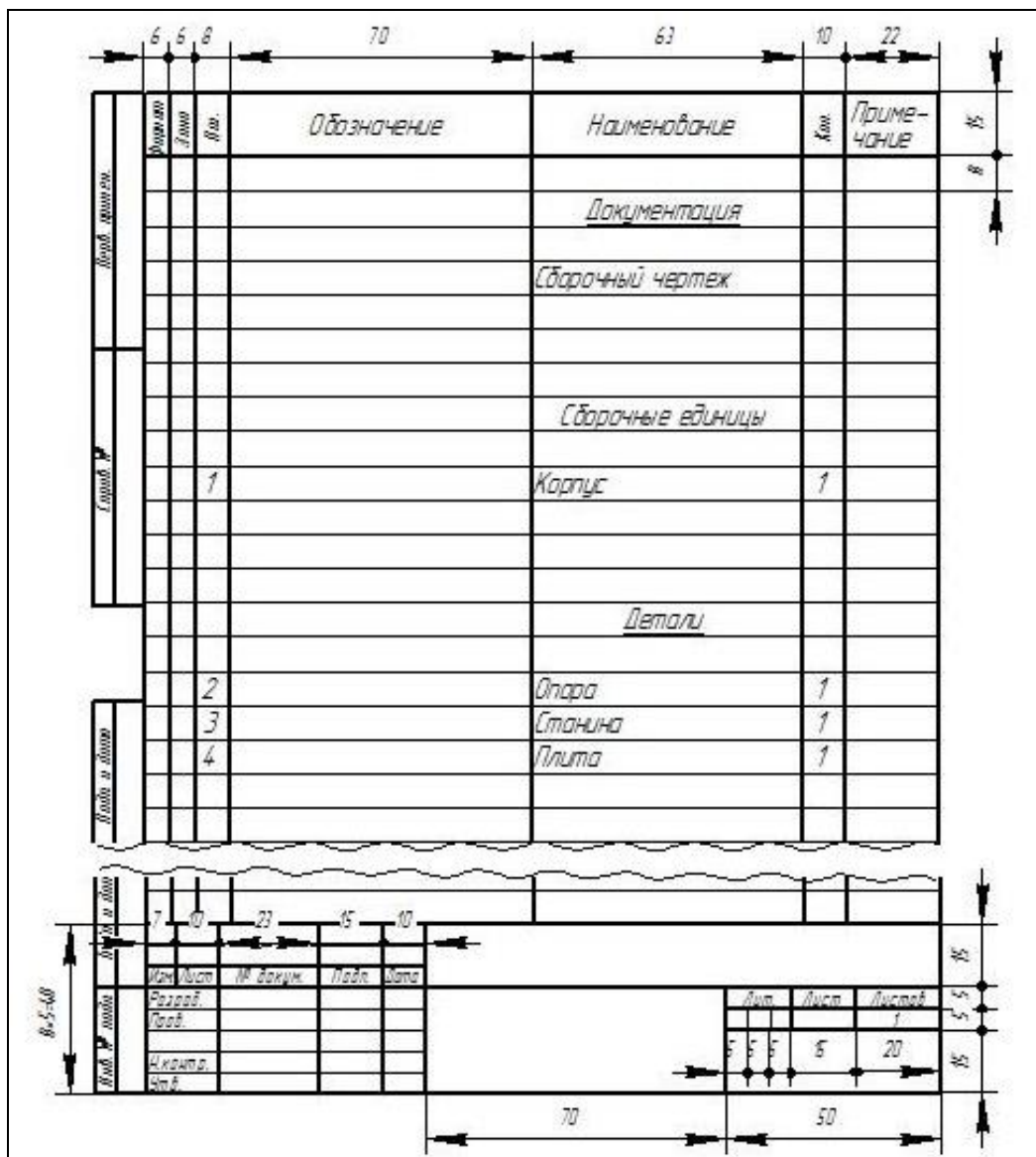


Рисунок 12 – Выполнение стандартной спецификации

Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе "Наименование" и подчеркивают, до и после наименования раздела оставляется чистая строка.

Допускается совмещение спецификации со сборочным чертежом при условии их размещения на листе формата А4 (ГОСТ 2.301) (рисунок 11). При этом ее располагают над основной надписью и заполняют в том же порядке и по той же форме, что и спецификацию, выполненную на отдельных листах.

Совмещенному документу присваивают обозначение основного конструкторского документа. Основную надпись выполняют по ГОСТ 2.104 (форма 1).

Примеры выполнения задания представлены на рисунках 13, 14 и 15.

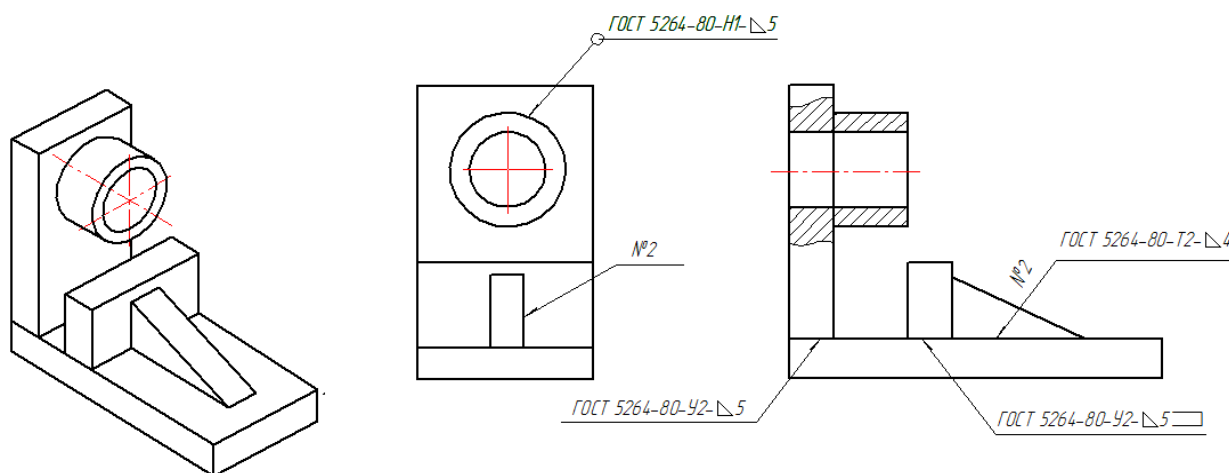


Рисунок 13 – Пример выполнения чертежа сварного соединения (все сварные швы на чертеже различаются)

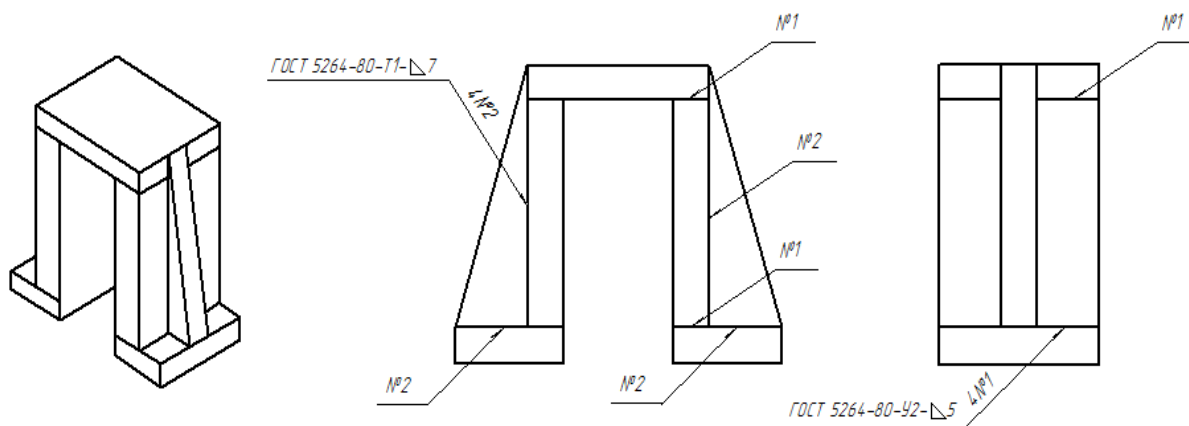


Рисунок 14 – Пример выполнения чертежа сварного соединения (сварные швы на чертеже повторяются)

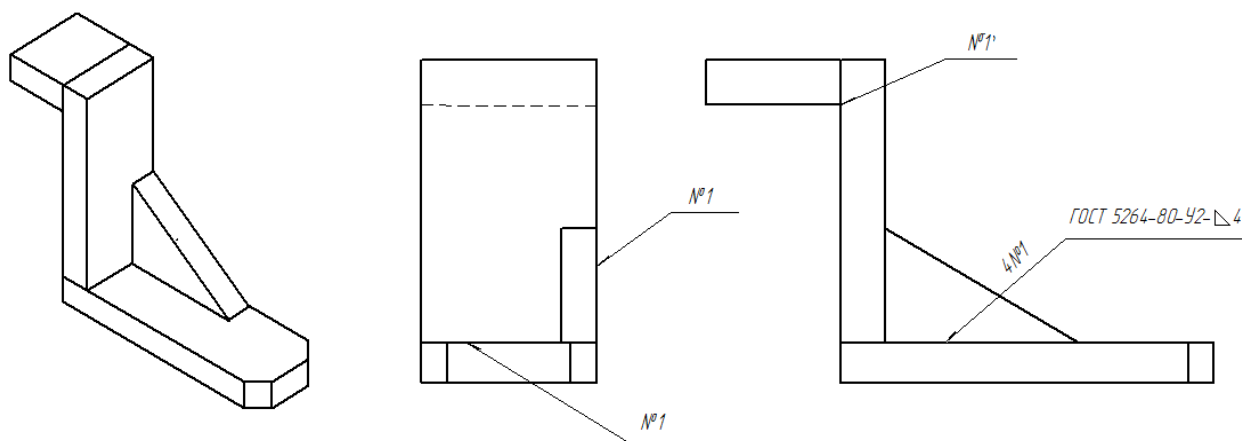
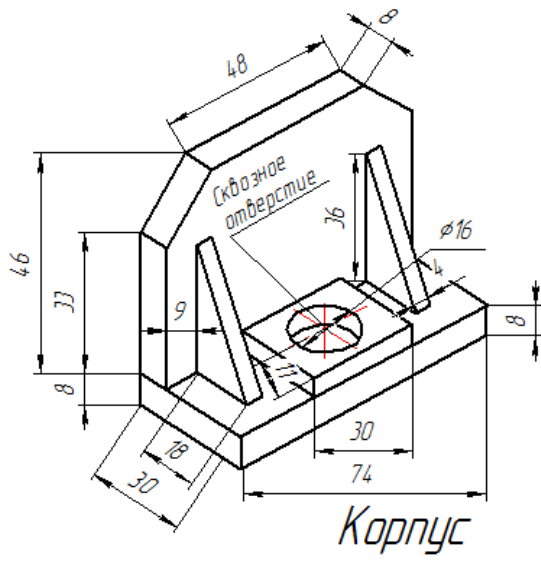


Рисунок 15 – Пример выполнения чертежа сварного соединения (все сварные швы на чертеже одинаковые)

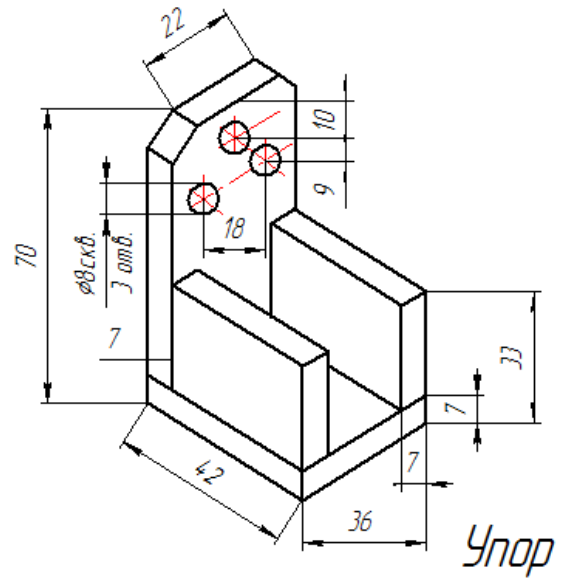
Таблица 6 – Варианты сварных соединений

<p>Вариант 1</p> <p><i>Полка</i></p>	<p>Вариант 2</p> <p><i>Кронштейн</i></p>
<p>Вариант 3</p> <p><i>Опора</i></p>	<p>Вариант 4</p> <p><i>Угольник</i></p>

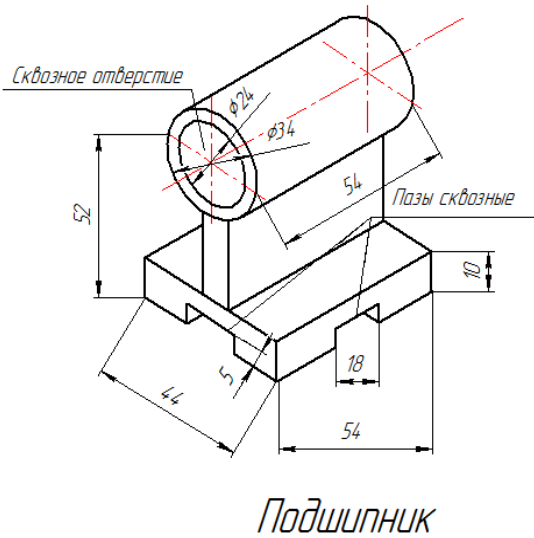
Вариант 11



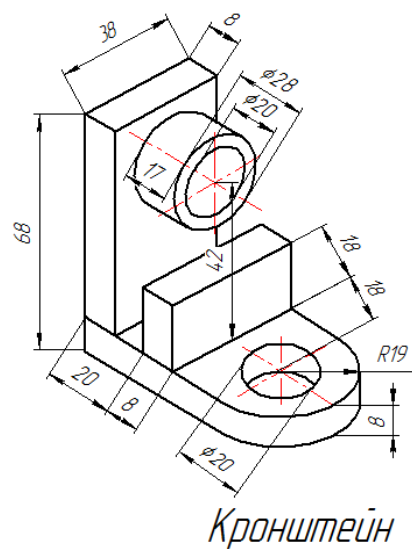
Вариант 12



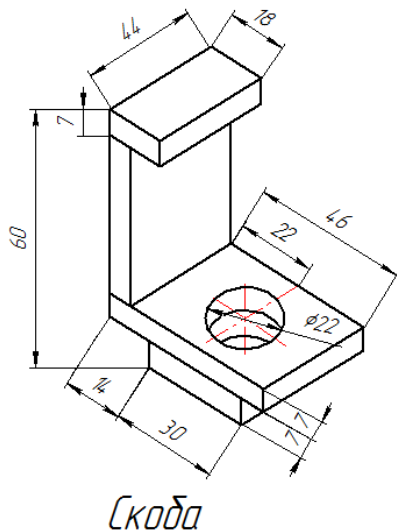
Вариант 13



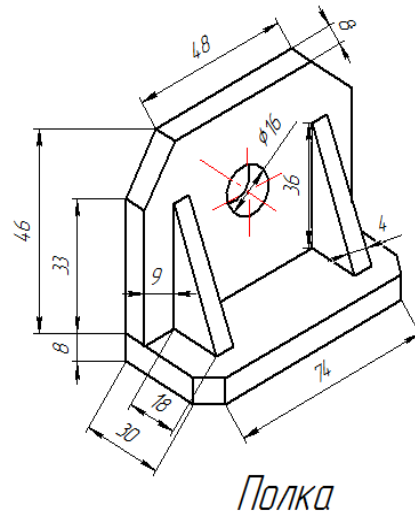
Вариант 14



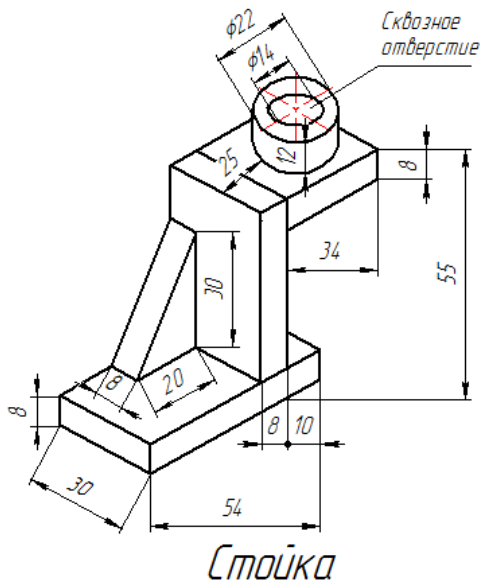
Вариант 15



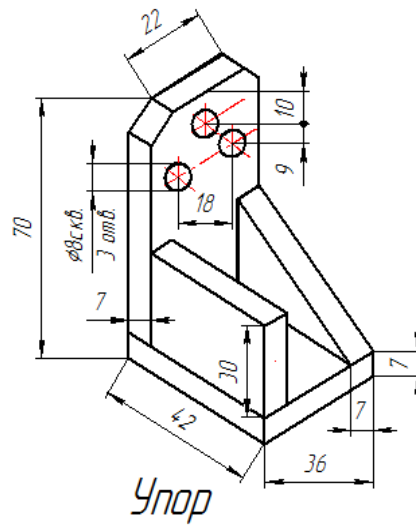
Вариант 16



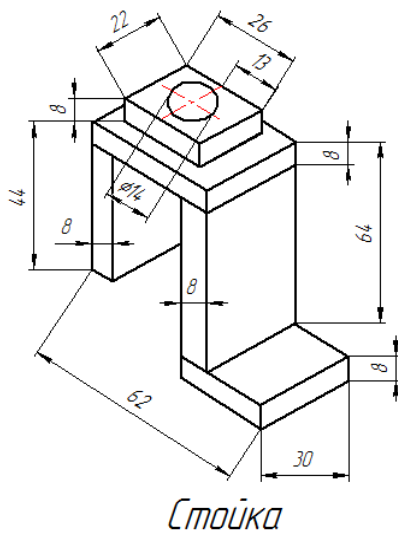
Вариант 17



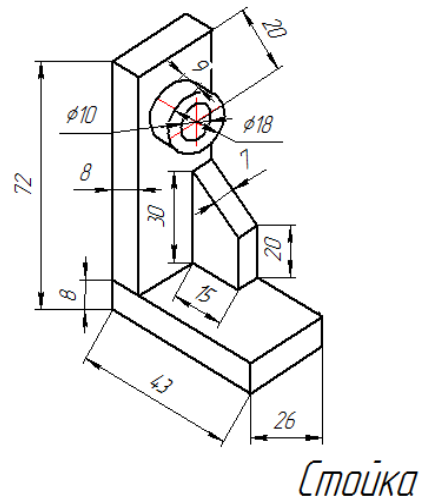
Вариант 18



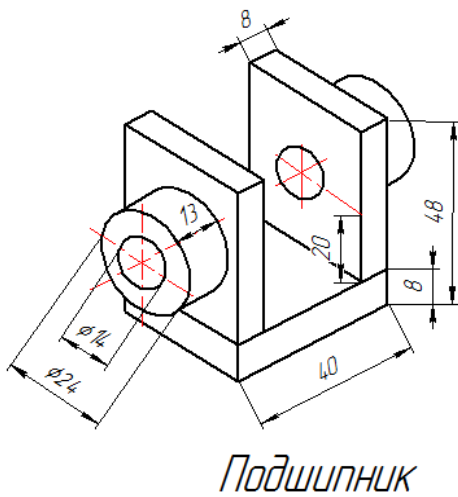
Вариант 19



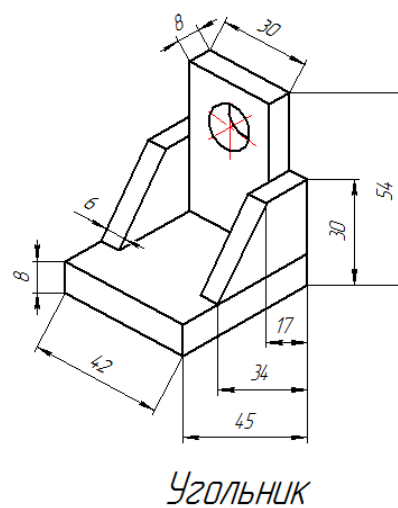
Вариант 20

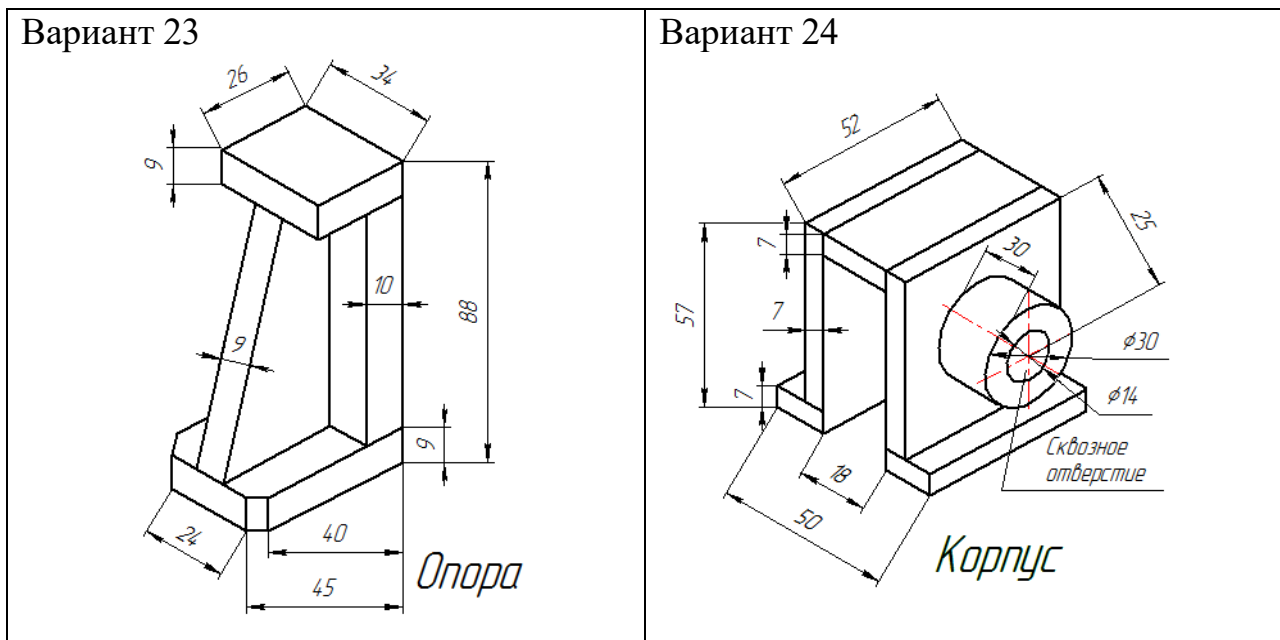


Вариант 21



Вариант 22





Библиографический список

1. Государственные стандарты. Указатель 2016 г. по состоянию на 01.03.2016. Изд. официальное. Государственный комитет РФ по стандартизации, метрологии и сертификации.
2. Государственные стандарты ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. М.: Изд-во стандартов, 1995.
3. Единая система конструкторской документации. ГОСТ 2.305-2008 Изображения – виды, разрезы, сечения. М.: ИПК Изд-во стандартов, 2008.
4. Березина Н.А. Инженерная графика: учеб. пособие для СПО. М.: Инфра-М, 2010. 272 с.
5. Куликов В.П., Кузин А.В. Инженерная графика: учеб. для СПО. М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2013. 368 с.
6. Миронов Б.Г., Панфилова Е.С. Сборник упражнений для чтения чертежей по инженерной графике : учеб. пособие для СПО. М.: Академия, 2013. 128 с.
7. Сорокин Н.П. Инженерная графика: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2016. 392 с.

Учебное издание

Кожухова Нэлли Юрьевна

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА
ТЕМА «СВАРКА»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для практической и самостоятельной работы обучающихся
по специальностям среднего профессионального образования

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 07.03.2018 г. Формат 60x84. 1/16.

Бумага печатная Усл.п.л. 1,74. Тираж 35 экз. Изд. № 5551.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ