

## **Уважаемые студенты!**

Ниже представлена лекция по практике.

Вам необходимо:

1. Внимательно прочесть лекционный материал
2. Законспектировать лекцию, выделяя основные понятия и определения, конспект должен составлять не менее 3-4 страниц тетради.

Законспектированную лекцию подготовить к проверке преподавателю

Результат выполненного задания прислать на адрес электронной почты преподавателя: [helen-ivanova-1959@mail.ru](mailto:helen-ivanova-1959@mail.ru) -

3. В случае возникновения вопросов в течении времени вашей пары можно обратиться к преподавателю [helen-ivanova-1959@mail.ru](mailto:helen-ivanova-1959@mail.ru) или по телефону. **0721689390**

### **Тема занятия**

#### **Изучение конструктивных элементов сварных швов (ГОСТ14771-76)**

#### **Изучение геометрических характеристик проката. Виды прокатного профиля**

#### **Основные обозначения**

В сварных конструкциях используются материалы разной толщины, размеров и форм, кроме того, детали могут иметь различное расположение по отношению друг к другу. Обозначение сварочного шва на чертеже напрямую зависит от взаимного расположения сварных элементов конструкции. Установлено всего 5 типов соединений (согласно ГОСТ 5264 и ГОСТ 14771):

- «С» стыковочное;
- «С» торцевое;
- «У» угловое;
- «Н» нахлестное;
- «Т» тавровое.

Стыковой на чертеже представляет собой соединение элементов, которые располагаются на одной поверхности или плоскости. Процесс сварки деталей происходит по смежным торцевым сторонам.

Торцевое соединение «С» представляет собой сваривание элементов по торцевым сторонам деталей, у которых боковые поверхности находятся вместе. Данный метод используется при сварке деталей из тонкого металла, для того, чтобы исключить возможность прожога. Обозначение сварочных швов на чертежах одинаковыми буквами, например, стыковочное и торцевое, должно иметь пояснение, касающееся конкретного типа используемого сварочного шва.

Обозначение сварочных швов на чертежах большой буквой Н при сварке нахлестным методом. При сварке детали расположены на параллельных линиях таким образом, что один элемент частично перекрывает другой.

Т – это обозначение на чертежах таврового сварного шва. Торцевая часть одной детали соединяется с торцевой частью другой детали под определенным углом (может быть и 90 градусов).

Последний тип «У» — угловой, представляет собой шов, который получается в результате расположения свариваемых элементов под прямым, острым или тупым углом по отношению друг к другу. Сварочный шов на чертеже, вне зависимости от того, какой именно тип сварки использовался, может быть обозначен, как видимый или невидимый.

Видимый тип шва обозначается сплошной линией, невидимый шов обозначают пунктирной линией. Одиночная сварная точка, которая является видимой, на чертежах обозначается знаком «+», невидимая не имеет никаких обозначений.

Если чертеж имеет швы, которые были выполнены по одним и тем же стандартам, то сварочные чертежи, обозначения будут иметь одни и те же, но это следует указать в технических требованиях данного чертежа.

На чертежах одинаковые швы могут быть пронумерованы, но только в том случае, если все швы идентичны друг другу и имеют одностороннее изображение, например, только с лицевой или с обратной стороны. Если шов не имеет никакого обозначения, на чертеже он должен быть отмечен как линия – выноска, не имеющая полок.

Обозначение сварочного шва на чертеже симметричного изделия должно представлять собой линии – выноски, а сами швы должны быть изображены только на какой-то одной из симметричных частей изделия. Но это возможно только в случае, если присутствует ось симметрии.

### Пример №1



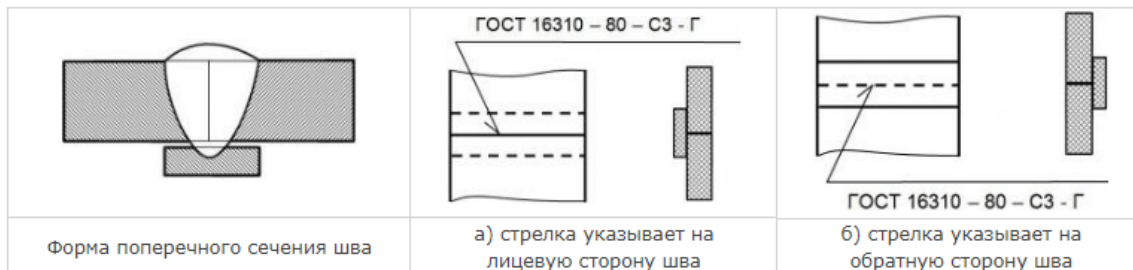
На картинке выше вы видите стыковой шов, у которого одна кромка имеет криволинейный скос. Само соединение двустороннее, сделано методом ручной дуговой сварки. С обеих сторон нет усиления. С лицевой стороны шероховатость шва равна Rz 20 мкм, а с обратной — Rz 80 мкм.

### Пример №2



Здесь вы можете видеть, что шов угловой и двусторонний, у него нет ни скосов, ни кромок. Это соединение выполнено автоматической сваркой и с использованием флюса.

### Пример №3



Тут у нас снова стыковой шов, но уже без скосов или кромок. Соединение одностороннее, с подкладкой. Выполнен шов с использованием нагретого газа и сварочной проволоки.

### Необходимость применения условных обозначений



Схема

обозначения сварных швов на чертежах по ГОСТ

Грамотно составленная конструкторская документация обеспечит качественную работу всей цепочки специалистов – от разработчика до сотрудника отдела контроля. Условные обозначения сварных соединений дают полный перечень характеристик: способ стыковки, тип и форма стыка, геометрические параметры, условия сварки, ее очередность в процессе, герметичность стыка, прочность и прочее.

Обозначения сварных швов на чертежах используются не только в процессе изготовления, но и при проверке готового изделия. Сотрудник отдела контроля сверяет параметры готового изделия с требованиями конструкторской документации: он может сверить геометрические параметры сварочного шва, качество работ и т.д.

### **Использование вспомогательных знаков**

Дополнительные уточнения по выполнению сварных стыков по ГОСТу указываются на чертежах при помощи вспомогательных знаков:

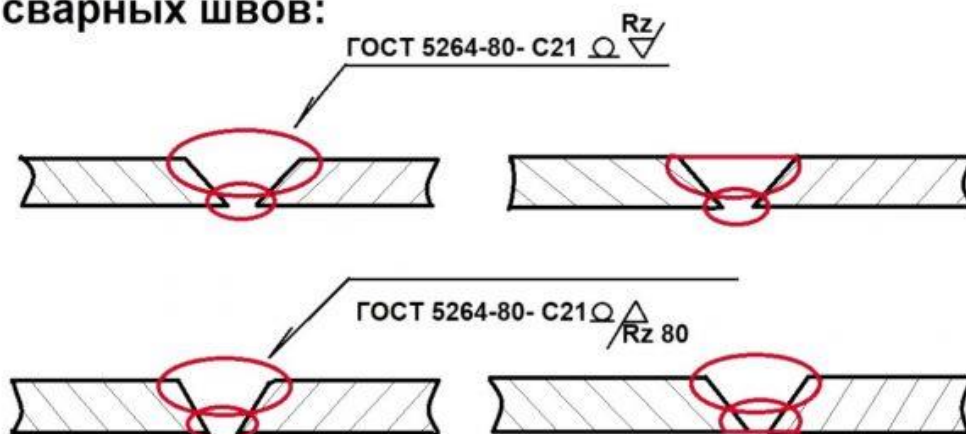
№ п/п	Технологическое требование	Графическое обозначение
1	Монтажный шов (соединение выполняется на стадии монтажа конструкции)	Г
2	Сварка проводится по замкнутому контуру	О
3	Сварка проводится по незамкнутому контуру	П
4	Шов прерывистый или точечный, расположение шахматное	М
5	Шов прерывистый или точечный, расположение цепное	/
6	Выпуклость, которую необходимо выровнять после сварки	Ю
7	Погрешности сварного шва, которые необходимо обработать механической шлифовкой, чтобы обеспечить сглаженный переход к основному металлу	Э

Современные системы автоматизированного проектирования (САПР) являются сложными программными продуктами, разработанными в помощь инженерам. Из наиболее известных можно назвать AutoCad (на ее основе разработана Autodesk Building Systems для внутренних инженерных сетей),

строительная Allplan, для фасадных и металлических конструкций ATHENA.

Из российских САПР хорошо себя зарекомендовали Компас и Мономах.

### Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов:



Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов

### Что такое сварной стык

Сварочный процесс — технологическая операция образования монолитного соединения. Зона, где происходило расплавление и застывание материала стыкуемых деталей, называется сварным швом.

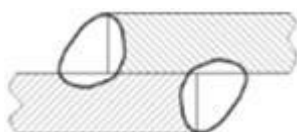
### Виды

Сварной стык подразделяется:

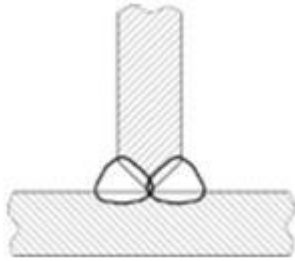
- Стыковой. Соединение образовано по торцевым поверхностям деталей. Осуществляется с обработкой кромок и без него. Маркировка «С».



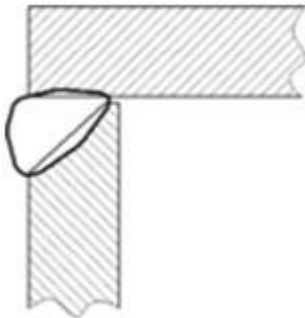
- Нахлесточный. Плоскости деталей параллельны друг другу и частично заходят одна на другую. Маркировка «Н».



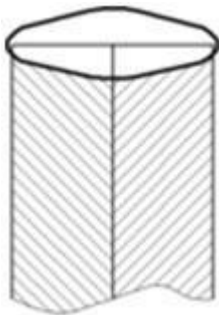
- Тавровый. Торец детали примыкает к плоскости другой детали под углом. Шов располагается вдоль стыка. Маркировка «Т».



- Угловой. Основные плоскости стыкуемых деталей в зоне сварки расположены под углом друг к другу. Маркировка «У».



- Торцовый. Полуфабрикат прижат боковыми поверхностями. Шов образован наплавлением металла на торцы изделий



Шов выполняется:

- Односторонний. Наплавление осуществляется с одной из сторон соединения (стыка).
- Двусторонний. Обработка происходит с двух сторон.

### **Типы сварных стыков**

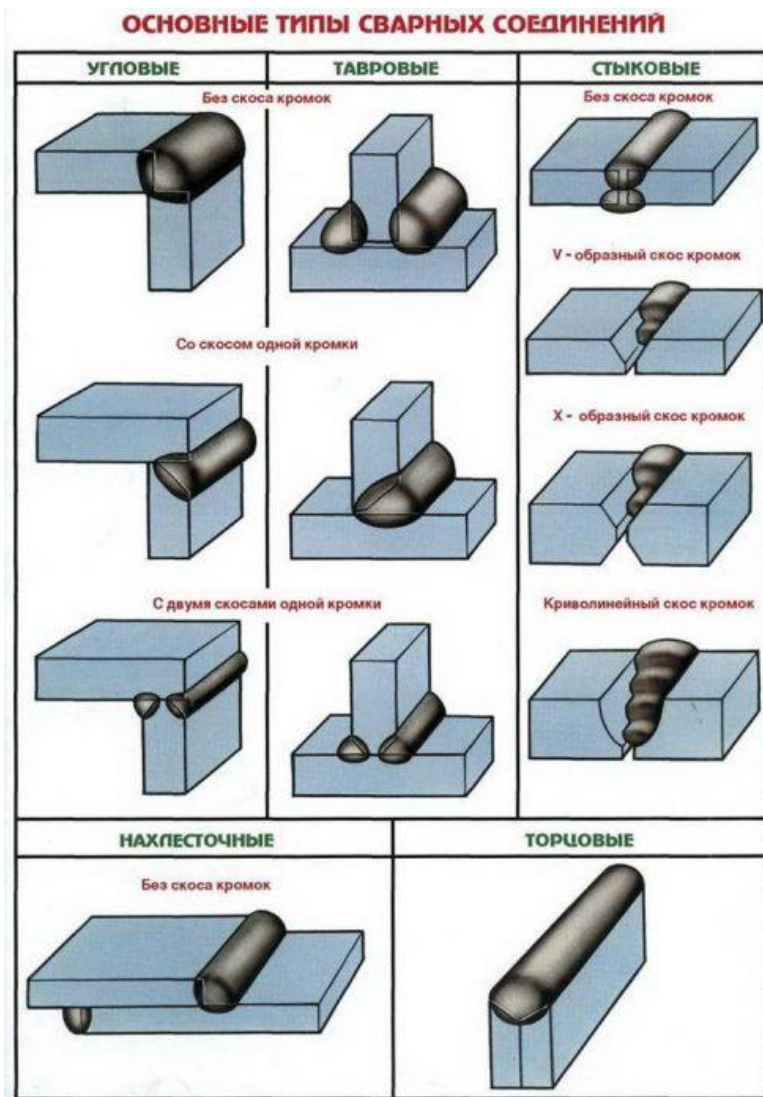
Вид определяется взаиморасположением соединяемых деталей. Согласно ГОСТ 5264-80 и ГОСТ 14771-76, различают пять видов сварных стыков:

п/п	Наименование	Описание	Маркировка
	Стыковой	Соединяемые элементы помещаются в одной плоскости, свариваются по прилегающим торцам, возможна обработка кромок. Требуется точной подгонки стыкуемых деталей, отличается высокой прочностью.	С
	Нахлесточный	Параллельные плоскости деталей накладываются друг на друга. Уступают стыковым в надежности при нагрузке, не так требовательны к точности подгонки.	Н
	Тавровый	Торец детали приваривается к поверхности другой части конструкции вертикально или под углом. Не рекомендуются при изгибающих нагрузках.	Т
	Угловой	Поверхности соединяемых узлов наклонены по отношению друг к другу (угол соприкосновения кромок — более 300), сварку проводят по торцам изделий.	У
	Торцевой	Соединяются торцы узлов, чьи боковые поверхности соприкасаются. Для этого на торцы наплавляется слой металла. Применяется при соединении тонких элементов, чтобы избежать прожигания.	С

По ГОСТ сварные стыки могут иметь одностороннюю (SS) или двустороннюю обработку (BS), в зависимости от наплавления металла с одной или двух сторон. Различают также однослойную и многослойную сварку.

Выбор сварочного шва определяется конструктивными требованиями к соединению.





Типы сварных соединений

### Создание сборки

Для создания сборки, необходимо выполнить 3d модели всех деталей, входящих в нее.

Детали можно создать самостоятельно или скачать по ссылке в конце статьи.

Желательно все документы, относящиеся к сборке сохранять в одной папке.

Для каждой детали добавляем объект спецификации:  
Спецификация→Добавить объект→Детали→Создать .

Создаем сборку: ориентация XYZ, первой вставляем Плиту, затем Цилиндр и Ушко . Подробнее и наложении сопряжений.

Затем создаем объекты спецификации для сборки:  
Спецификация→Создать объекты спецификации.

Теперь в папке с документами на сборку появился новый документ — спецификация, содержащая сведения о компонентах сборки.

### **Сборочный чертеж сварного соединения**

Создадим ассоциативный сборочный чертеж изделия Опора.

Отключаем вид слева изделия и вставляем два вида в поле чертежа формата А4.

Как видите, виды слишком громоздки, поэтому установим для них масштаб 1:2. Выделяем их, в контекстном меню (ПКМ) выбираем команду Масштаб, выбираем 1:2.

Вид спереди должен быть заменен фронтальным разрезом, поэтому удаляем его.

Создаем разрез.

Этот разрез необходимо откорректировать, т. к. ушко не должно быть заштриховано.

Вызываем окно Дерево чертежа: Вид→Дерево чертежа . Добираемся до компонента Ушко и в Контекстном меню выбираем команду Не разрезать. Перестраиваем сборку

Также необходимо удалить буквенное обозначение разреза и следа секущей плоскости. Для этого создаем невидимые слои, на которые переносим эти обозначения.

### **Работа со спецификацией**

Теперь расставляем позиции деталей на чертеже произвольно, мы их отредактируем позже.

Чтобы отредактировать позиции на чертеже сварного соединения нужно связать его с файлом спецификации. Открываем спецификацию, вызываем окно Управление сборкой →жмем «+» Подключить документ и добавляем ссылку на сборочный чертеж.

## Чертежи: требования ГОСТ

Сварка, обозначение на чертеже ГОСТ, где есть одинаковые составные элементы одной детали, которые были сварены швами одинакового типа, могут быть обозначены в качестве линий-выносок. Обозначение швов может быть только у какой-то одной части детали, наиболее оптимальным вариантом является изображение, рядом с которым находится линия – выноска.

Некоторые сварочные швы могут на чертеже не отмечаться линиями – выносками, а указываться в качестве сварочных пояснений в технических требованиях и записках к чертежу. Обозначение сварочного шва на чертеже – обязательное условие, это находится в техническом требовании, оно должно содержать информацию о типе , размерах деталей и их конструктивных особенностях, расположениях сварочных швов в поперечном сечении.

Ко всем швам или группе швов на чертеже приводится одинаковый ряд требований, который должен располагаться либо в таблице, либо в техническом описании.

Сварка (обозначение на чертеже ГОСТ) должна полностью соответствовать всем установленным требованиям. Грамотно составленный чертеж – это залог быстрой и эффективной работы сварщиков. Чертеж, который выполнен не в соответствии с требованиями ГОСТ, не будет принят органами.