Добрый день, уважаемые обучающиеся. В связи с переходом на дистанционное обучение, вам выдается материал дистанционно.

Изучив теоретический лекционный материал, вам необходимо:

1. Составить краткие лекционные записи;
2. Ответить на проверочные вопросы;
3. Выполнить домашнее задание;

 Краткую запись лекции, варианты ответов на вопросы, а так же домашнее задание переслать мастеру производственного обучения, Кутузову Константину Викторовичу, на электронный адресkytyzov84@mail.ruв формате **PDF** или **JPG**

**Дистанционный урок № 14 - 1 час**

**группа № 16**

(согласно КТП на 1-2 полугодие 2019-2020г)

**Тема: «Основные приемы устранения напряжений и деформаций»**

**Лекция:**

Если в процессе сварки не удается снизить напряжения и деформации до заданного уровня, то появляется необходимость в устранении (снятии) возникших напряжений и деформаций путем последующей обработки сварной конструкции.

**Термическая обработка**

 Для снятия напряжений сварную конструкцию из углеродистых конструкционных сталей подвергают общему высокому отпуску (нагрев до температур 630...650 градусов выдержкой при этой температуре продолжительностью 2... З мин на мм толщины металла).

Охлаждение должно быть медленным для того, чтобы при его осуществлении снова не возникли напряжения. Режим охлаждения зависит в основном от химического состава стали. Чем больше содержание элементов, способствующих закалке, тем меньше должна быть скорость охлаждения. Во многих случаях деталь охлаждают до температуры 300 градусов вместе с печью, а затем на спокойном воздухе.

Релаксация (снятие) сварочных напряжений при высоком отпуске происходит вследствие снижения предела текучести стали

температуре 600 градусов до значений, близких к нулю. В результате материале развивается пластическая деформация.

**Аргонодуговая обработка**

 Расплавление неплавящимся электродом в аргоне участка металла вдоль линии сплавления изменяет картину напряженного поля вследствие перехода части металла в жидкое и пластичное состояние. Естественно, что при кристалли зации расплавленного металла вновь возникнут напряжения, однако они будут незначительными по величине, так как количество повторно расплавленного металла во много раз меньше количества металла главного шва.

Расплавление небольшого количества основного металла и металла шва приводит к уменьшению напряжений на 60 ... 70 %. Получаемый при этом плавный переход от шва к основному металлу способствует повышению прочности сварных соединений, особенно при динамическом нагружении.

**Проковка металла шва и зоны термического влияния**

 Сварочные напряжения могут быть сняты почти полностью, если в зоне сварки создать дополнительные пластические деформации проковкой швов. Проковку сварных швов на сталях производят в процессе остывания металла при температурах не ниже 450 градусов или не выше 150 градусов. В интервале температур 200 ... 400 градусов в связи с пониженной пластичностью металла при его проковке возможно образование надрывов. Специального нагрева сварного соединения для выполнения проковки, как правило, не требуется.

Удары наносят вручную молотком массой 0,6 ... 1,2 кг с закругленным бойком или пневматическим молотком с небольшим усилием. При многослойной сварке проковывают каждый слой, за исключением первого, в котором от удара могут возникнуть трещины. Этот же прием применяют для снятия напряжений при сварке трещин и замыкающих швов в жестких конструкциях. Проковка сварного соединения способствует повышению усталостной прочности конструкции.

**Термическая правка**

 При термической правке нагрев осуществляют газокислородным пламенем или электрической дугой с неплавящимся электродом. Температура нагрева исправляемого участка стальной конструкции составляет 750 ... 850 градусов. Нагретый участок стремится расшириться, однако окружающий его холодный металл ограничивает возможность расширения. В результате на этом участке развиваются пластические деформации сжатия. После охлаждения линейные размеры нагретого участка уменьшаются, что приводит к частичному или полному устранению остаточных деформаций.

В случае деформации тонкого листа, сваренного с массивной рамой, правку можно осуществлять путем нагрева симметрично расположенных точек с выпуклой стороны листа. Нагрев следует начинать от центра выпуклости.

**Механическая правка**

 Для устранения деформаций механическую правку можно осуществлять на прессах или (при толщине металла менее 3 мм) вручную ударами молотка. Этот вид правки менее целесообразен, чем термическая правка, и его применение следует ограничивать. При механической правке образуется местный наклеп, повышающий предел текучести металла. Пластические свойства металла ухудшаются, особенно у кипящей стали. Вызываемая наклепом неоднородность механических свойств, отрицательно сказывающаяся на статической прочности конструкций, представляет наибольшую опасность при их динамическом нагружении.

**Проверочные вопросы для закрепления материала:**

1. В чем различие термической обработки от термической правки?
2. В чем заключается сущность механической правки?
3. Для чего производят проковку сварных швов?
4. Назовите виды деформаций.

**Домашнее задание**

 Составить кроссворд по теме.

**Список литературы в помощь**

1. Овчинников В.В. Технология ручной дуговой и плазменной сварки и резки металлов: Овчинников В.В.-3-е изд., Издательский центр «Академия», 2013. -240стр.
2. Маслов В.И. Сварочные работы: Маслов В.И.-9-е изд., перераб. И доп.-М: Издательский центр «Академия», 2012. -288с.
3. Овчинников В.В. Современные виды сварки: Овчинников В.В.-3-е изд., стер. –М; Издательский центр «Академия», 2013. -208стр.
4. Овчинников В.В. Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М. Издат. Центр «Академия», 2013. – 304с.