Добрый день, уважаемые обучающиеся. В связи с переходом на электронное обучение с применением дистанционных технологий, вам выдается материал дистанционно.

Изучив теоретический лекционный материал, вам необходимо:

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

Краткую запись лекции, варианты ответов на тест, а также домашнее задание переслать мастеру производственного обучения, Кутузову Константину Викторовичу, на электронный адрес[**kytyzov84@mail.ru**](mailto:kytyzov84@mail.ru)в формате **PDF** или **JPG**

**Дистанционный урок МДК 02.01**

**№ 154 - 155 - 2 часа группа № 26**

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

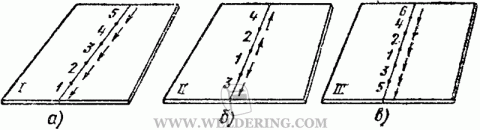
**Тема:** «Изучение способов предотвращения возникновения

напряжений в процессе РД наплавки»

При [сварке](http://weldering.com/slovar-terminov-svarke/s#welding) изделий невозможно полностью избежать остаточных деформаций и напряжений. Поэтому борьбу с ними необходимо осуществлять на разных стадиях изготовления сварной конструкции: до сварки (на стадии проектирования конструкции и технологии производства), во время и после сварки. [Газовая сварка](http://weldering.com/slovar-terminov-svarke/g#gazovaia_svarka) дает большую зону нагрева по сравнению с другими видами сварки, поэтому она вызывает и большие [деформации](http://weldering.com/slovar-terminov-svarke/d#deformatciia) свариваемых изделий. Для уменьшения деформаций при сварке необходимо стремиться к равномерному распределению объема наплавляемого металла, более равномерному нагреву детали при сварке, а также применять определенный порядок наложения швов.

Важно правильно выбрать режим сварки. При сборке изделий под сварку [зазор](http://weldering.com/slovar-terminov-svarke/z#zazor) должен быть равномерным по всей длине шва. Прихватывать детали необходимо в меньшем числе точек.

Для устранения деформаций при сварке встык применяют обратноступенчатый и комбинированный порядок наложения швов. В этом случае весь шов делят на участки длиной 100-250 мм. Сварку ведут отдельными участками в порядке, отмеченном цифрами, и направлении, указанном стрелками. При этих способах листы почти не будут коробиться, так как обеспечивается более равномерное распределение теплоты вдоль шва, чем при непрерывной сварке, а потому величина деформации уменьшается.

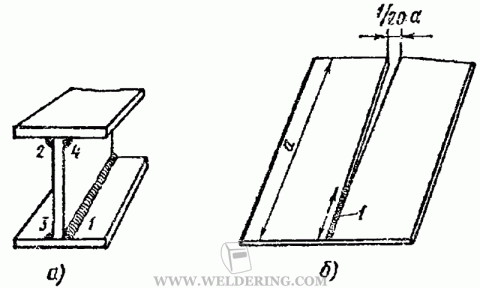
[](http://weldering.com/sites/default/files/poryadok_nalozheniya_shvov.gif)

а б в

*а - обратноступенчатый, б, в - комбинированный*

***Рисунок 1 - Порядок наложения швов***

Для уменьшения деформаций применяют также способ уравновешивания деформаций, при котором имеет значение очередность наложения швов. Очередность наложения выбирают так, чтобы последующий шов вызывал деформации, обратные деформациям, полученным при наложении предыдущего шва. Для уменьшения деформаций применяют и способ обратных деформаций. Сущность этого способа заключается в том, что детали перед сваркой располагают так, чтобы после сварки они приняли требуемое взаимное расположение. В этом случае листы размещают под некоторым углом относительно друг друга. В процессе сварки вследствие усадки металла шва кромки сближаются, в результате чего уменьшается деформация.

[](http://weldering.com/sites/default/files/sposoby_umensheniya_deformaciy.gif)

а б

*а - уравновешивание деформаций, б - обратная деформация; 1-4 - швы*

***Рисунок 2 - Способы уменьшения деформаций***

При сварке узла из нескольких труб сначала сваривают отдельные элементы, которые затем приваривают общим швом к соединяющей их детали.

Жесткое закрепление свариваемых деталей также применяют для уменьшения деформаций. Этот способ находит широкое применение в условиях массового и серийного производства при сварке деталей сложной формы. Детали закрепляют в специальных приспособлениях (кондукторах), в которых выполняют сварку и вынимают их только после полного охлаждения. Однако при этом способе могут возникнуть внутренние напряжения, для снятия которых сваренный узел подвергают последующей [термообработке](http://weldering.com/slovar-terminov-svarke/t#termicheskaia_obrabotka).

Для уменьшения деформаций применяют также предварительный подогрев свариваемой детали. В этом случае разность между температурой сварочной ванны и температурой всей детали уменьшается, и, следовательно, будут уменьшаться деформации от нагрева в процессе сварки. Данный способ нашел широкое применение при ремонте изделий из чугуна, алюминия, бронзы, высокоуглеродистых и легированных сталей. Изделий подогревают в специальных горнах, печах, индукторах. В некоторых случаях рекомендуется проковывать шов. Проковку проводят как в горячем, так и в холодном состоянии. Проковка [металла шва](http://weldering.com/slovar-terminov-svarke/m#metall_shva) улучшает механические свойства наплавленного металла и в значительной степени уменьшает усадку. Кроме того, для снятия возникших при сварке напряжений и улучшения структуры металла шва и зоны термического влияния применяют [термическую обработку](http://weldering.com/slovar-terminov-svarke/t#termicheskaia_obrabotka).

**Тест для закрепления материала**

**1. Как изменяются размеры детали при нагреве?**

а) размеры детали увеличиваются

б) размеры детали уменьшаются

в) размеры детали не меняются

**2. Причиной возникновения деформаций при сварке является:**

а) неравномерный нагрев и охлаждение свариваемой детали

б) нерациональная сборка детали под сварку

в) неправильно проведенная термообработка детали после сварки

**3. В каком состоянии находится  металл сварного шва после сварки и полного остывания?**

а) металл сварного шва сжат

б) металл сварного шва растянут

в) металл сварного шва не деформирован

**4. Зависят ли величины деформации после сварки от размеров свариваемых пластин?**

а) да, зависят

б) нет, не зависят

в) зависят, если свариваются пластины разной ширины

**5. Каким способом можно уменьшить сварочные деформации при сварке пластин встык?**

а) путем правильного выбора взаимного расположения свариваемых деталей с учетом последующей деформации от сварки

б) нельзя уменьшить

в) путем нагрева отдельных зон

**6. Изменение формы и размеров изделия под действием внешней и внутренней силы называется**

1.Деформацией

2.Напряжением

3.Прочностью

4.Растяжением

**7. Существуют способы уменьшения, предупреждения деформаций при сварке. Один из них - обратный выгиб детали - это:**

 а) когда деформированное соединение обрабатывают на прессе или кувалдой

 б) перед сваркой детали предварительно изгибают на определенную величину в обратную сторону по сравнению с изгибом, вызываемым сваркой

 в) перед сваркой детали очень жестко закрепляют и оставляют в таком виде до полного охлаждения после сварки

**8. Сварочные деформации при сварке плавлением возникают:**

 а) всегда

 6) очень редко

 в) никогда

**9. Литейная усадка наплавленного металла возникает при его:**

1) охлаждении;

2) нагреве

**10. Для полного снятия напряжений сварные соединения подвергают обработке:**

1) механической

2) термической

3) химической

Домашнее задание:

Графически изобразить (нарисовать) возникновение напряжений, деформаций в процессе сварки и наплавки ручной дуговой сваркой.