**Дистанционный урок МДК 01.02** (08.04.2020г.)

группа № 16 «А»

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

Тема: **«Металлургические процессы при сварке»**

В процессе занятия обучающиеся должны:

1. Изучить теорию, записать в конспект основные моменты, термины и понятия.

2. Вопросы для самоконтроля.

3. Выполнить домашнее задание.

**Лекция:**

По своей природе сварка плавлением представляет собой металлургический процесс.

Метаиургическими называются высокотемпературные процессы взаимодействия компонентов, результатом которых является получение металла заданного состава. При протекании этих процессов происходит переход веществ из одной фазы в другую, в том числе реакции обмена, замещения и перераспределения элементов между фазами. В случае свари плавлением взаимодействующие фазы — жидкий и твердый металл, газ и жидкий шлак. Последний образуется при расплавлении шлакообразующих веществ электродного покрытия или флюса, а также в результате взаимодействия металла и газа.

Металлургические процессы протекают на всех стадиях свари плавлением: в период плавления электрода, при переходе капли жидкого металла через дуговой промежуток и в самой сварочной ванне. Однако в отличие от процессов, характерных для общей металлургии, условия протекания металлургических процессов при сварке имеют ряд особенностей, влияющих как на их развитие, так и на получаемые результаты.

К таким особенностям относятся малый объем сварочной ванны и относительно большое число реагирующих в ней компонентов, значительный перегрев металла в ванне, интенсивное движение жидкого металла в ней, перемешивание расплавленных продуктов и высокие скорости изменения температуры расплавленного металла.

Процессы сварки плавлением всегда включают в себя нагрев свариваемого и присадочного металлов до температуры плавления и выше, последующее охлаждение и затвердевание. В связи с этим взаимодействие фаз происходит сначала в условиях повышения, а затем понижения температуры. Это взаимодействие может сопровождаться либо поглощением теплоты, либо ее выделением. Повышение температуры интенсифицирует процессы, сопровождающиеся поглощением теплоты, а понижение температуры оказывает на них противоположное действие. В условиях сварки наблюдают активное взаимодействие расплавленного металла с окружающей газовой средой и флюсами, нагретыми до высоких температур. В связи с кратковременностью существования расплавленного металла и постоянным образованием новых порций реагирующих фаз большинство реакций в сварочной ванне, не завершаются и состояние равновесия не достигается. Не происходит полного очищения металла шва от различных неметаллических включений, оксидов и газов, которые из-за быстрого затвердевания расплава не успевают перейти в шлак и образуют дефекты.

**Особенности металлургических процессов при разных видах сварки.**

Основные особенности металлургических процессов при разных видах сварки обусловлены методами введения легирующих компонентов и раскислителей в сварочную ванну.

**Дуговая сварка под флюсом.** При автоматической и механизированной сварке под флюсом сварочная дуга горит в объеме, заполненном раскаленными газами столба дуги и парами флюса. Условия протекания металлургических процессов лучше, чем при других видах сварки:

о более эффективна защита сварочной ванны от кислорода и азота воздуха (в швах, выполненных под флюсом, содержание азота не превышает 0,008 %); больше объем сварочной ванны и длительность пребывания металла в расплавленном состоянии, что способствует более полному протеканию химических реакций между жидким металлом и шлаком.

Одна из особенностей металлургических процессов при сварке сталей под флюсом — легирование металла шва марганцем и кремнием за счет восстановления их из оксидов МnО и Si02, находящихся во флюсе.

В головной части сварочной ванны, имеющей температуру, протекают восстановительные реакции

Образовавшийся оксид FeO частично всплывает в шлак и частично растворяется в жидком металле. Марганец и кремний полностью растворяются в металле.

В хвостовой части сварочной ванны, в зоне пониженных температур, протекают реакции раскисления, в которых участвуют Мп и Si, имеющие в этих условиях большее сродство к кислороду, чем железо.

Образующиеся при этом оксиды соединяются между собой в комплексные легкоплавкие силикаты марганца и железа, всплывающие в шлак.

Дуговая сварка в защитных газах. Из активных защитных газов наибольшее распространение получил углекислый газ, обеспечивающий защиту сварочной ванны от контакта с азотом воздуха.

Особенность металлургического процесса, протекающего в углекислом газе, состоит в том, что дуга, горящая в СО2 (33 % О), оказывает более существенное окислительное воздействие на металл, чем горящая на воздухе (21 % О). Результатом является сильное окисление металла сварочной ванны:

Одновременно происходит диссоциация углекислого газа. Ато марный кислород окисляет железо и легирующие добавки — кремний, марганец, углерод и др. Эти реакции происходят как в период переноса капель электродного металла через дуговой промежуток, так и на поверхности самой ванны.

Для управления реакциями окисления, а также пополнения потерь легирующих элементов применяют электродную проволоку с повышенным содержанием марганца и кремния (Св-08ГС, Св-08Г2С и др.). При использовании такой проволоки в хвостовой зоне сварочной ванны происходят следующие реакции раскисления:

Образующиеся оксиды марганца и кремния всплывают на поверхность сварочной ванны.

Поскольку инертные газы (аргон, гелий) не растворяются в расплавленном металле и не образуют в сварочной ванне химических соединений, они пригодны для ее газовой защиты.

Окисление сварочной ванны при сварке в инертных газах воз-

можно вследствие наличия в защитном газе примесей в виде свободного кислорода и паров воды. Окисляется в основном углерод с образованием газообразного оксида СО.

Для подавления реакции окисления углерода в сварочной ванне должно находиться достаточное количество раскислителей — кремния и марганца. Поэтому при сварке углеродистых сталей в

инертных газах используют электродную проволоку с повышенным содержанием раскислителей.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. В чем особенности сварочных металлургических процессов
2. Какие происходят металлургические процессы при дуговой сварке под флюсом?
3. Какие происходят металлургические процессы при дуговой сварке в защитных газах?

**Выдача домашнего задания:**

Найти дополнительную информацию по теме.

**Литература:**

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.