

Дата проведения урока 26.03.2020 г.

Урок по МДК.01.01 Основы технологии сварки и сварочное оборудование

Группа: 12С

Тема урока: «Физико-химические процессы, протекающие в сварочной ванне»

План:

1. Понятие о физических и химических процессах.
2. Химические процессы, протекающие в сварочной ванне.

Задание: Запишите в тетрадь тему и план урока. Прочитайте конспект урока.

Выполните задания 1-4 к предложенному тексту (Закрепляющий материал).

Физические

Процессы, которые изменяют физические свойства, не изменяя строения и химических свойств вещества; к ним относятся: электрические, тепловые, механические, кристаллизация сварочной ванны и т. д.

Сварочной ванной называется часть сварного шва, находящаяся при сварке в жидком состоянии.

Металл сварочной ванны взаимодействует с различными элементами, находящимися в воздухе, воде, ржавчине, окалине кромок основного металла. В результате происходят следующие химические процессы.

Химические

Процессы, которые изменяют строение вещества, в результате чего получаются новые вещества с новыми химическими и физическими свойствами.

Взаимодействие с кислородом (реакция окисления)

Кислород попадает в зону сварки из воздуха, воды на кромках, влаги электродного покрытия, а также из неочищенных от ржавчины кромок. Он взаимодействует с жидкой ванной металла, окисляет железо и элементы, содержащиеся в стали.

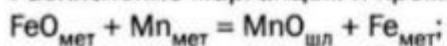
Кислород с железом образует три ок-

сида железа: FeO , Fe_3O_4 и Fe_2O_3 . Из трех оксидов растворим в железе только FeO . Остальные оксиды нерастворимы и практически не влияют на свойства шва. Оксид FeO образует в сварном шве поры, что приводит к уменьшению прочности шва.

Удаление кислорода из металла шва

Процесс удаления кислорода из металла шва называется **раскислением**. Раскисление металла при сварке производится элементами, которые более активно, чем железо, взаимодействуют с кислородом. К таким элементам относятся: марганец, кремний, титан, алюминий и некоторые другие. Раскислители вводятся в сварочную ванну из электродных покрытий, электродной проволоки и флюсов.

Раскисление марганцем и кремнием:



Закись марганца (MnO) и двуокись кремния (SiO_2) плохо растворяются в железе. Они всплывают на поверхность сварочной ванны и переходят в шлак.

Для предотвращения попадания кислорода в сварочную ванну необходимо:

- перед сваркой очистить кромки металла от ржавчины, влаги и других загрязнений;
- перед сваркой прокалить электроды;
- обеспечить хорошую защиту сварочной ванны. Защита сварочной ванны при различных способах сварки осуществляется с помощью покрытия электрода, защитного газа или флюса.

Взаимодействие с азотом

Азот в зону сварки попадает из воздуха. Под действием высокой температуры он частично переходит в атомарное состояние, хорошо растворяясь в жидком металле. При охлаждении сварного шва образует с железом и другими элементами химические соединения — нитриды:

Fe_2N , Fe_4N и др. Нитриды, располагаясь в металле шва в виде тонких игл, повышают его прочность и твердость, но резко снижают пластичность. В результате металл шва становится хрупким, и в нем могут образовываться трещины и даже поры, если при затвердевании металла пузырьки азота не успели выйти. Для уменьшения попадания азота в шов необходимо производить сварку самой короткой дугой и обеспечить хорошую защиту дуги от воздействия воздуха.

Взаимодействие с водородом

Водород попадает в зону сварки из атмосферной влаги, влаги, содержащейся в электродных покрытиях, а также из воды, ржавчины и других загрязнений, находящихся на кромках свариваемого металла.

При высокой температуре сварочной дуги молекулярный водород диссоциирует на атомарный. Водород не образует химических соединений с железом, но хорошо растворяется в жидком металле и выделяется из металла при его затвердевании, образуя в шве поры, что способствует возникновению микроскопических трещин.

Для предотвращения попадания водорода в сварочную ванну необходимо:

- 1) перед сваркой очищать кромки металла и электродную проволоку от влаги, ржавчины и других загрязнений;
- 2) перед сваркой прокалывать электроды;
- 3) обеспечить хорошую защиту сварочной ванны.

Удаление серы и фосфора

Сера и фосфор являются вредными примесями стали. Они загрязняют основной металл и сварочную проволоку. При содержании серы выше допустимых пределов значительно снижаются механические свойства и появляются горячие трещи-

ны в металле шва (красноломкость). Для уменьшения содержания серы в металле шва и удаления сульфида FeS в покрытие электрода вводят компоненты, такие, как марганец, кремний, которые, соединяясь с серой, переходят в шлак. При этом происходят следующие реакции:



Образовавшиеся в результате реакции сернистые соединения MnS нерастворимы в жидком металле и полностью переходят в шлак.

Фосфор, как и сера, попадает в шов из основного металла, сварочной проволоки и электродного покрытия. При увеличении содержания фосфора в металле снижаются его механические свойства, повышается хрупкость металла и появляются холодные трещины (хладноломкость). Фосфор

находится в стали в виде фосфитов железа Fe_3P , Fe_2P . Удаление фосфора из металла производится с помощью компонентов покрытия, которые выводят фосфор на поверхность и удаляются со шлаком. Реакции по удалению S и P из сварного шва называются **рафинированием**.

Легированием называется процесс введения в металл шва дополнительных элементов, улучшающих его свойства, а также для придания сварному шву особых свойств (повышенной прочности, твердости, жаростойкости, коррозионной стойкости и др.).

Легировующие элементы: медь, никель, кобальт, вольфрам, молибден, хром, марганец, ванадий, кремний, титан, алюминий и другие предварительно вводятся в электродную проволоку, электродные покрытия.

Закрепляющий материал.

1. Сформулируйте определения:

1.1. Физические процессы – это... .

1.2. Химические процессы – это... .

2. Перечислите химические процессы, происходящие в сварочной ванне.

3. Заполните таблицу.

Химические процессы, происходящие в сварочной ванне

Элемент	Способы попадания элемента в сварочную ванну	Что образуется в результате	К чему приводит взаимодействие элемента с металлом шва	Способы борьбы с элементом
Кислород				
Азот				
Водород				
Сера				
Фосфор				

4. Ответьте на вопросы:

- 4.1. Что называют раскислением сварного шва?
- 4.2. Что называют легированием сварного шва?
- 4.3. Что называют рафинированием сварного шва?
- 4.4. Дайте определение процессам «красноломкость» и «хладноломкость».

Выполненное задание прислать на электронную почту преподавателя exkbot16@mail.ru