07.04.2020

ЗДРАВСТВУЙТЕ!

Мы продолжаем изучение МДК.01.04 Контроль качества сварных соединений. Сегодня мы кратко продолжаем знакомиться с разрушаюшими методами контроля.

**Тема урока: Разрушающие методы контроля (продолжение)**

**Цель урока:**

Познакомиться с назначением и проведением коррозионных методов испытаний.

Изучить правила техники безопасности при проведении исследований.

**Приступим.**

На прошлом уроке Мы с вами познакомились с механическими и металлографическими методами контроля качества сварных швов. И у Нас остался коррозионный метод.

**Коррозионные испытания сварных соединений**

Вспомним что некоторые сведения из химии и материаловедения.

Сварные соединения из углеродистых, легированных и высоколегированных сталей, цветных металлов и сплавов, работающие в условиях химически активной среды, подвержены коррозии (разъеданию).

По своему действию на металл коррозию разделяют на ***химическую*** и **электрохимическую**.

***Химическая коррозия*** представляет собой процесс непосредственного химического взаимодействия между металлом и средой, как, например, окисление железа на воздухе при высоких темпера турах с образованием окалины.

***Электрохимическая коррозия*** — это разрушение металла с участием электрического тока, который возникает при работе металла в воде, растворах кислот, солей и щелочей.

Различают два вида коррозии: общая и межкристаллитная.

При общей коррозии вся поверхность металла или часть его химически взаимодействует с агрессивной средой. С течением времени поверхность разъедается и толщина металла соответственно уменьшается.

При межкристаллитной коррозии происходит разрушение металла по границам зерен. Внешне металл не меняется, но связь между зернами значительно ослабевает, и при испытании на изгиб в растянутой зоне образца образуются трещины по границам зерен.

Испытывая сварные соединения на коррозионную стойкость, сварные образцы (для ускорения процесса испытания) подвергают действию более сильных коррозионных сред, чем те, в которых конструкцию будут эксплуатировать.

Оценку стойкости сварных соединений против общей коррозии проводят несколькими методами.

**Весовой метод** заключается во взвешивании сварных образцов размером 80 X 120 мм и толщиной 6—10 мм со швом посредине, до и после испытания, и определении потерь в весе (в г/м2) за определенное время. Усиление шва снимают. Перед испытанием образцы взвешивают с точностью до 0,01 г и замеряют их общую поверхность по всем шести граням. Затем образцы кипятят несколькими циклами по 24—48 ч в азотной или серной кислоте соответствующей концентрации в зависимости от условий работы сварного соединения.

После кипячения с образцов мягкими скребками из дерева, алюминия или меди полностью удаляют продукты коррозии и образцы снова взвешивают. Вычитая вес образца после испытания из первоначального веса и отнеся разность к общей площади поверхности образца (в м2) и одному часу испытания, получают показатель коррозии по потере веса в г/м2\*ч и пересчитывают его на потерю веса в г/м2\*год.

Скорость проникания коррозии П в мм/год определяют по формуле

П = (К/δ)\*10-3;

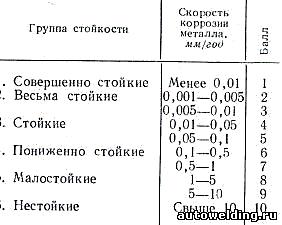
где К — потеря веса, г/м2\*год;

δ — плотность металла, г/см3.

Полученные расчетные данные сравнивают с данными ГОСТа.

По ГОСТ 13819—68 оценку коррозионной стойкости черных и цветных металлов, а также их сплавов при условии их равномерной коррозии проводят по десятибалльной шкале коррозионной стойкости (табл. 15).

Таблица 15. Десятибалльная шкала коррозионной стойкости



Коррозионную стойкость металлов при скорости коррозии 0,5 мм/год и выше оценивают по группам стойкости, а при скорости ниже 0,5 мм/год — по баллам.

Этой шкалой нельзя пользоваться при наличии в металле межкристаллитной коррозии и коррозионного растрескивания.

**Профилографический метод** состоит в определении степени корродирования (глубины разъедания) различных участков сварного соединения (основного металла, зоны термического влияния и металла шва). Образцы испытают в среде, аналогичной по действию той, в которой будет работать сварное соединение, но более быстродействующей с определенным коэффициентом ускорения. Глубину разъедания измеряют с помощью специальных профилографов и профилометров (рис. 116), после чего на бумаге вычерчивают профиль сварного соединения после коррозии.

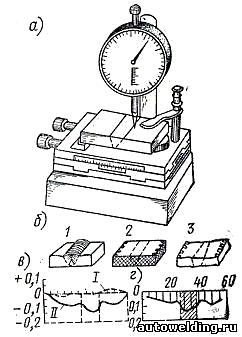


Рис. 116. Определение коррозионной стойкости шва профилометром

а — общий вид профилометра; б — образцы для испытаний: 1 — после сварки; 2 — перед испытанием; 3 — после испытания; в — профиль сварного соединения: I — до испытания; II — после испытания; г — глубина проникания коррозии

**При электрохимическом (потенциометрическом) методе** определяют разность потенциалов в той или иной коррозионной среде между сварным швом, зоной термического влияния и основным металлом. Это дает довольно правильные представления о направлении процесса коррозии.

**Объемный метод** применяют для коррозионных испытаний только основного металла. Он заключается в определении количества газов, образующихся в результате коррозии.

**При методе определения коррозионной стойкости по изменению механических свойств** для испытания подбирают сильно действующую среду, как, например, раствор серной или соляной кислоты. Образцы выдерживают в коррозионной среде определенное время, а затем подвергают механическим испытаниям, по результатам которых судят о стойкости сварных швов против коррозии.

Качественную оценку коррозионных поражений проводят внешним осмотром, а также исследованием с помощью лупы или микроскопа сварных соединений после коррозионных испытаний. Эта оценка служит дополнением к методам количественной оценки коррозионных поражений.

В процессе приготовления шлифов и проведения коррозионных исследований требуется соблюдение определенных***правил безопасности****.*

1. Все операции следует выполнять в специальном вентилируемом помещении. На шлифовальных и полировальных станках должны быть установлены местные отсосы.

2. Работать следует в спецодежде — халате, **рукава которого должны быть застегнуты** во избежание попадания в станок при вращении круга. Необходимо, чтобы **глаза были защищены очками** от попадания абразива.

3. При механическом шлифовании и полировании **шлиф следует крепко держать в руке**, чтобы он не вырвался и не нанес повреждений.

Особую осторожность нужно проявлять при составлении реактивов и электролитов, предназначенных для приготовления и травления шлифов. В большинстве случаев это растворы и смеси кислот, солей и щелочей, оказывающие вредное воздействие на организм человека.

4. Попадая на кожные покровы (в виде капель, брызг или струи) и слизистые оболочки (в виде паров), **вредные вещества могут вызвать ожоги разной степени, а также оказать местное или общее токсическое действие**.

Наиболее сильные ожоги вызывает смесь азотной и соляной кислот («царская водка»). Далее по интенсивности вредного воздействия кислоты располагаются в следующем порядке:

смесь серной и хромовой кислот (хромовая смесь),

азотная,

серная,

плавиковая,

хромовая,

соляная,

уксусная,

молочная,

ортофосфорная,

щавелевая и др.

**5. Горячие кислоты и смеси могут вызвать обугливание пораженных участков**.

**Сильные ожоги возможны и при воздействии концентрированных растворов щелочей (едкий натр и едкое кали).**

Газы, выделяющиеся при электрополировании и травлении шлифов, при их вдыхании в большом количестве **могут вызвать ожоги слизистых оболочек и отравление организма**. Поэтому при работе с вредными веществами необходимо принимать специальные меры предосторожности.

6. При розливе кислот и других едких жидкостей, а также дроблении твердых едких веществ необходимо надевать спецодежду:

прорезиненный фартук и сапоги,

резиновые перчатки и защитные очки.

7. При розливе вредных жидкостей должны применяться наклоняющиеся штативы или стеклянные трубки с грушей. Розлив непосредственно из бутыли следует производить очень осторожно.

8. При дроблении едкие вещества необходимо заворачивать в ткань, чтобы их мелкие кусочки не попали в глаза, на руки и одежду.

9. Взвешивание и растворение едких веществ и электрополирование нужно производить только в специальном помещении и вытяжном шкафу, надев защитные очки и резиновые перчатки. **В помещении должны иметься нейтрализующие растворы и аптечка со средствами оказания первой помощи.**

10. При составлении электролитов и травителей едкие жидкости отбирают из большой бутыли только специальными пипетками с расширителем.

11. Ядовитые и едкие жидкости нельзя хранить в стеклянных тонкостенных сосудах.

12. При приготовлении смесей склянки с вредными жидкостями берут не за горловину, а снизу или под дно и при открывании горловину направляют в сторону от лица.

13. Растворение и разбавление веществ (кислоты, щелочи и др.), сопровождающиеся выделением большого количества теплоты, нельзя осуществлять в толстостенных сосудах, поскольку из-за неравномерного нагрева они могут лопнуть.

14. При разбавлении серной кислоты ее вливают тонкой струей в холодную воду, равномерно перемешивая. Если вливать воду в серную кислоту, то вследствие выделения большого количества теплоты возможно ее сильное разбрызгивание или повреждение сосуда. **Серную кислоту разрешается наливать только в сухую посуду.**

15. Водные электролиты, содержащие хромовую кислоту, составляют, последовательно растворяя и перемешивая в ней фосфорную, а затем серную кислоту.

16. **Электролиты, в состав которых входит большое количество хлорной кислоты, взрывоопасны. При составлении таких электролитов ее последней медленно подливают в раствор, охлажденный примерно до 15 °С.**

17. Нагревать вредные и ядовитые вещества можно только в бане (воздушной, водяной, песчаной), помещенной в вытяжной шкаф.

18. По окончании работы следует нейтрализовать вредные вещества, попавшие на спецодежду, а сильно загрязненную одежду выстирать.

**ОТВЕТИТЬ НА ВОПРОСЫ**

1. Какие средства защиты и спецодежда необходима при работе с кислотами и щелочами?

2. Какое действие на организм оказывают вредные вещества?

3. Порядок действий при разбавление серной кислоты?

4. В чем опасность хлорсодержащих веществ?

5. Как нагреваются ядовитые и опасные вещества?

6. Можно ли работать с опасными веществами в повседневной одежде?

7. В какой таре хранятся ядовитые и опасные вещества?

8. Что происходит с заготовкой при межкристалитной коррозии?

9. Что происходит при химической коррозии?

10. При действии какого процесса происходит электрохимическая коррозия?

ОТВЕТЫ ПРИСЫЛАТЬ НА АДРЕС: [kopytin.andrej@yandex.ru](mailto:kopytin.andrej@yandex.ru) с пометкой «Разрушающие методы контроля».

Источник:

<https://www.autowelding.ru/publ/1/1/korrozionnye_ispytanija_svarnykh_soedinenij/7-1-0-471>

В.В. Овчинников. Контроль качества сварных соединений: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М. : Издательский центр «Академия», 2014, (Глава 4, стр. 147- 188).