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 вопросы;
3. Выполнить домашнее задание;

Краткую запись лекции, варианты ответов на вопросы, 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 01.01**

**№ 20-21 – 2 часа группа № 16**

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

**Тема:** **«Технология сборки машиностроительных конструкций»**

Процесс сварки в технологическом плане должен обеспечить выполненным соединениям требуемые геометрические параметры, размеры и высокое качество. Конструкция должна получиться прочной и долговечной, а риск ее деформации – нулевым.

Для ручной дуговой сварки металлоконструкций из углеродистых и

низколегированных сталей должны применяться электроды, удовлетворяющие требованиям.

Тип электрода для сварки металлоконструкций должен быть указан в чертежах. В случае отсутствия таких указаний выбор типа электрода должен производиться в зависимости от группы конструкций, климатического района эксплуатации конструкций и характеристики свариваемой стали по пределу текучести.

Электроды перед сваркой производственных сварных соединений должны быть прокалены по режиму, приведенному в сертификате или паспорте завода-изготовителя на данную марку электродов.

Собранные элементы (изделия) должны прихватываться в нескольких местах ручной дуговой. Прихватки должны располагаться на равном расстоянии друг от друга в местах последующего наложения сварного шва. Длина прихваток должна быть не менее 50 мм и расстояние между ними не более 500 мм, а в конструкциях из стали с пределом текучести 440 МПа длина прихваток должна быть не менее 100 мм, расстояние между прихватками не более 400 мм. Высота прихватки должна составлять 0,3-0,5 высоты будущего шва, но не менее 3 мм.

Катет шва прихваток под ручную дуговую сварку угловых и тавровых соединений должен быть равен катету шва, установленному рабочей документацией

К сварке металлоконструкций следует приступать после приемки сборочных работ мастером по сварке или другим ответственным лицом, а также после проверки условий производства работ и выполнения организационных мероприятий по обеспечению безопасности производства работ (защита от атмосферных осадков, наличие площадок, лесов, подмостей, приставных лестниц и т.д.).

Сварку конструкций при укрупнении и в проектном положении следует проводить после проверки правильности сборки.

Последовательность выполнения сварных швов должна быть такой, чтобы обеспечивались минимальные деформации конструкции и предотвращались появления трещин в сварных соединениях.

Сварка сложных узлов металлоконструкций (двутавровых балок большого сечения, монтажных стыков подкрановых балок, узлов соединения балок с колоннами и др.) должна выполняться по технологическим картам или инструкциям, в которых указаны последовательность наложения швов и приемы, обеспечивающие минимальные деформации и остаточные напряжения в конструкции.

Сварку необходимо выполнять на стабильном режиме. Допускаемые отклонения принятых значений силы сварочного тока и напряжения на дуге не должны превышать ±5 % от номинальных.

Швы длиной более 1 м, выполняемые ручной сваркой, следует сваривать обратноступенчатым способом.

При толщине стали 15-20 мм и более рекомендуется применять сварку способом «двойного слоя». Заваривают на участке I длиной 250-300 мм первый слой шва, быстро счищают (после потемнения) с него шлак и заваривают на этом же участке второй слой.

Затем в таком же порядке заваривают участки II, III и т.д. Сварку второго слоя выполняют по горячему первому слою. Остальные слои (валики) выполняют обычным обратноступенчатым способом.

Сварка листовых объемных конструкций из стали толщиной более 20 мм, особенно из стали с пределом текучести 390 МПа и более, должна производиться способами, обеспечивающими уменьшение скорости охлаждения - каскадом или «горкой».

При сварке перекрещивающихся швов в первую очередь следует сваривать швы, выполнение которых не создает жесткого контура для остальных швов. Нельзя прерывать сварку в месте пересечения и сопряжения швов. Стыковые швы должны выполняться в первую очередь, а угловые швы - во вторую.

При ручной дуговой сварке сварные швы необходимо выполнять многослойным способом слоями высотой 4-6 мм; каждый слой шва перед наложением последующего слоя должен быть очищен сварщиком от шлака и брызг металла, после чего нужно провести визуальный контроль поверхности шва. Участки слоев шва с порами, раковинами и трещинами должны быть удалены механическим способом. Допускается выборка дефектного участка огневым способом с последующей механической зачисткой мест выборки.

При многослойной сварке разбивать шов на участки следует с таким расчетом, чтобы стыки участков («замки» швов) в соседних слоях не совпадали, а были смещены на величину не менее 20 мм.

При двусторонней ручной сварке стыковых, угловых и тавровых соединений необходимо перед выполнением шва с обратной стороны удалить корень шва до чистого бездефектного места.

Придание угловым швам вогнутого профиля и плавного перехода к основному металлу, а также выполнение стыковых швов без усиления (если это предусмотрено чертежами КМД), как правило, осуществляют подбором режимов сварки и соответствующим пространственным расположением свариваемых деталей или механизированной зачисткой абразивным инструментом. Механическая обработка швов производится способами, не оставляющими на их поверхности зарубок, надрезов и других дефектов.

При температуре окружающего воздуха ниже 0 °С ручную дуговую сварку металлоконструкций независимо от марки, свариваемой стали следует выполнять электродами с основным (фтористо-кальциевым) типом покрытия.

Ручную дуговую сварку стальных конструкций разрешается производить без подогрева при температуре окружающего воздуха, приведенной в табл. 1, более низкой температуре окружающего воздуха сварку надлежит производить с предварительным местным подогревом металла до 120-160 °С в зоне шириной не менее 100 мм с каждой стороны соединения.

*Температура окружающего воздуха, при которой разрешается производить ручную и механизированную сварку стальных конструкций без подогрева Таблица1*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Толщина свариваемых элементов, мм | Максимально допустимая температура окружающего воздуха, °С, при сварке конструкций | | | | |
| решетчатых | листовых объемных и сплошностенчатых | решетчатых | листовых объемных  и сплошностенчатых | решетчатых и листовых |
| из стали | | | | |
| углеродистой | | низколегированной с пределом текучести, МПа (кгс/мм2) | | |
| ≤ 390(40) | | > 390(40) |
| До16  16 до 25  25 до 30  40 | -30  -30  -10  0 | -30  -20  -10  0 | -20  -10  0  +5 | -20  0  +5  +10 | -15  0  При толщине более 25 мм предварительный местный подогрев следует производить независимо от температуры окружающего воздуха |

Места приварки монтажных приспособлений к элементам конструкций из стали толщиной более 25 мм с пределом текучести 390 МПа (40 кгс/мм2) и более необходимо предварительно подогреть до 120-160°.

При температуре окружающего воздуха ниже минус 5 °С сварку шва следует производить без перерыва, за исключением времени, необходимого на смену электрода или электродной проволоки и зачистку шва в месте возобновления сварки.

После окончания сварки со шва и околошовной зоны должен быть удален шлак, наплывы и брызги металла. Удаление шлака должно производиться после остывания шва (через 1 - 2 минуты после потемнения). Приваренные сборочные приспособления надлежит удалять без применения ударных воздействий и повреждения основного металла, а места их приварки - зачистить до основного металла с удалением всех дефектов. Снятие усиления, зачистку корня шва, лицевой стороны шва и мест установки выводных планок рекомендуется осуществлять с помощью высокооборотных электрических шлифовальных машинок с абразивным кругом. При этом риски от абразивной обработки металла должны быть направлены вдоль кромок свариваемых деталей.

**Достоинства и недостатки ручной электросварки.**

Рассмотрим явные преимущества ручной дуговой электросварки: сваривание во всех положениях пространства; возможность сваривания в местах с ограниченным доступом; относительно быстрая смена свариваемых материалов благодаря широкому выбору электродов; возможно сваривание различных сталей простота технологии.

Однако, у такого вида работ есть и недостатки: вредные условия при процессе; качество швов сильно зависит от квалификации работника; низкая производительность.

**Вопросы для закрепления материала:**

1. Какие типы электрода используются для сварки металлоконструкций?
2. Как осуществляются прихватки собранной конструкции?
3. При каких температурах разрешается проводить сварку без подогрева?
4. Как следует производить сварку при температуре окружающего воздуха ниже минус 5 °С.

**Домашнее задание:**

Повторить «Выбор режимов при ручной дуговой сварке».

**Список литературы в помощь**

1. Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для нач. проф. Образования / В.Н. Галушкина-4-е изд., стер. -М.: Издательский центр «Академия», 2013. -192с.
2. Овчинников В.В. Технология ручной дуговой и плазменной сварки и резки металлов: Овчинников В.В.-3-е изд., Издательский центр «Академия», 2013. -240стр.
3. Маслов В.И. Сварочные работы: Маслов В.И.-9-е изд., перераб. И доп.-М: Издательский центр «Академия», 2012. -288с.
4. Овчинников В.В. Современные виды сварки: Овчинников В.В.-3-е изд., стер. –М; Издательский центр «Академия», 2013. -208стр.
5. 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.