**Группа 1-5 БФ**

**МДК 01.02 Технология производства сварных конструкций – 2 часа**

**Власова Н.А.**

**Тема урока: Назначение ремонтной сварки. Последовательность заварки отверстий небольшого диаметра. Заварка трещин на металле различной толщины.**

**Задание к уроку:** Ознакомиться с лекционным материалом урока. Ответить на вопросы, выполнить задания. **Оформить ответы на вопросы и задания в электронном виде либо фото. Сдать до 20.03.2020 в VK. Ссылка** [**https://vk.com/id308588669**](https://vk.com/id308588669)

**Лекционный материал урока:**

Выбор  метода и технологического процесса ремонтной сварки.

Технологические вариантов методов ремонтного сварки и предложить оптимальный технологический процесс ремонта повреждения детали (конструкции) сваркой, который обеспечивает восстановление необходимых эксплуатационных показателей детали (конструкции).

Главная цель заключается в критической оценке возможных вариантов технологического процесса ремонта сваркой повреждения детали (конструкции), выявлении их недостатков и определении оптимальной технологии. Состав, структура и физико – механические свойства металла шва и зоны термического влияния, ремонтного сварного соединения в целом являются одними из важнейших факторов назначения технологического процесса ремонта повреждения детали (конструкции) сваркой.

Вопрос выбора состава и структуры металла шва и соответственно свойств ремонтного сварного соединения повреждения детали (конструкции) решают одновременно с анализом вида, формы и размеров повреждения, способности металла детали (конструкции) к сварке тем или иным методом и назначению оптимальной технологии ремонтного сварки детали (конструкции).При выборе металла усилительных элементов (накладок, вставок, угольников и т.д.) повреждений детали (конструкции) рекомендуется использовать стандартные стали, обладают высокой способностью к сварке: сталь углеродистую обыкновенного качества, сталь углеродистую качественную конструкционную, сталь углеродистую сортовую и фасонный, сталь низколегированную листовую и широколенточных универсальную, сталь листовую углеродистых для изготовления котлов и сосудов, работающих под давлением, сталь сварочную для судостроения, сталь высоколегированную и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные.

Технико-экономическое обоснование (качественного характера) альтернативных способов сварки при ремонте машин и конструкций обязательно при выборе для разработки технологического процесса ремонтного сварки повреждения детали (конструкции).При обосновании выбора технологии сварки рассматривают один важнейший или несколько примерно равных по важности критериев. Поэтому при анализе и выборе технологических процессов ремонтного сварки нужно в первую очередь решить, какие показатели в данном конкретном случае надо выбрать в качестве критериев – трудоемкость, точность, экономичность, качество, и т.д.

При выборе оптимального технологического процесса ремонта повреждения детали (конструкции) сваркой обоснование является одним из главных этапов разработки технологии ремонта. Для выбранного технологического процесса ремонта сваркой определяют основные параметры режима процесса сварки, форму, размеры и метод обработки кромок повреждения, технику выполнения сварного соединения, необходимость и параметры предварительного подогрева детали (конструкции) и термической обработки соединения после сварки, выполняют при необходимости расчеты значений параметров. Методики определения приведенных выше факторов технологического процесса ремонтной сварки присутствуют в литературе, посвященной технологии дуговой сварки металлов и сплавов.

Сварочные материалы являются одним из важнейших факторов технологических процессов ремонтного сварки повреждений машин и конструкций. Вопрос выбора материалов решают одновременно с анализом способности основного металла к сварке, назначением метода и техники сварки повреждения детали (конструкции), выбором основного технологического и вспомогательного оборудования. Сварочные материалы выбирают по химическому составу (марками) в соответствии с государственными стандартами, отраслевыми ТУ и ведомственными нормативно-техническими документами.

Очень важными являются расчеты параметров режима основной технологической операции – сварки, расхода основных, сварочных и вспомогательных материалов, затрат и нормирования времени. Наиболее полно расчетные методы определения параметров режима разработаны для автоматической сварки под слоем флюса, сварка в среде углекислого газа, ручной дуговой сварки покрытым электродом, сварки давлением, электрошлаковой сварки.

В некоторых сложных случаях вместо расчетов выполняют определение или выбор параметров режима по данным и рекомендациям справочников и специальной литературы. Метод контроля показателей качества ремонтного сварного соединения, студент выбирает в комплексной реферате, должен быть наиболее полным и экономичным для назначенного технологического процесса ремонта повреждения детали (конструкции) сваркой.

Контроль качества разделяется в зависимости от стадии технологического процесса, на котором операции контроля реализуются. Различают контроль предварительный, текущий и контроль готового сварного соединения и детали (конструкции) в целом. К предыдущему относят контроль качества основных, сварочных и вспомогательных материалов, заготовок, сборки, и тому подобное. К текущему – контроль исправности оборудования и оснастки, соответствие технологического процесса проектной технологии и др.Сложные, трудоемкие и дорогие методы контроля применяют только при невозможности применения дешевых и простых.

Выбор основного технологического оборудования и сборочно-сварочного оснащения базируется на максимальном использовании  серийного как наиболее распространенного оборудования для сварки, технологической оснастки и приспособлений. При невозможности применения при разработке технологического процесса серийного оборудования нужно разрабатывать оборудование и оснащение оригинальной конструкции. При этом необходимо предварительно доказать или обосновать технические и экономические преимущества при их использовании. Классификация основного технологического, вспомогательного и механического оборудования подробно рассмотрены в учебной и специальной литературе. Оборудование, в том числе и источники питания, назначают по каталогам и справочниками. Преимущество в источниках питания кроме особых случаев отдают трансформаторам и выпрямителя.

**Заварка отверстий небольшого диаметра (просмотр видео** [**https://youtu.be/SalFQvOlB4o**](https://youtu.be/SalFQvOlB4o)**)**

Отверстия диаметром менее 15 мм перед заваркой нужно рассверлить до диаметра 18-20 мм. При наличии в завариваемом отверстии резьбы последнюю удаляют сверлом, диаметр которого на 1,5-2 мм больше наружного диаметра резьбы.

Перед сваркой стенки отверстия должны быть очищены от ржавчины, грязи и масла. Если отверстие не перегораживают пластиной, то его с одной стороны необходимо закрыть огнеупорной подкладкой, флюсовой подушкой и т. п.

Заварку отверстий рекомендуют производить в нижнем положении наложением круговых валиков электродом, наклоненным к стенке под углом 30-40°. Если отверстие перекрывают с одной стороны накладкой, то последнюю приваривают с двух сторон по периметру (снаружи и со стороны отверстия).

Обварку отверстий в целях уменьшения размеров по диаметру производить электродуговой сваркой в один слой по всей толщине стенки с напуском на кромки (11).

При вертикальном положении стенки с обвариваемым отверстием сварку, целесообразней производить по окружности в два приема с движением электрода снизу вверх (рис. 1).



Рис. 1. Схема обварки отверстия с целью уменьшения размеров

# Заварка трещин (просмотр видео <https://youtu.be/pVTqzyRr9OU> )

При выполнении ремонтных работ ручной дуговой сваркой приходится заваривать различные виды трещин, а также всевозможные технологические отверстия, в том числе резьбовые.

**Заварка трещин.** Заварка (ремонт) трещин без соответствующей подготовки может вызвать их мгновенное распространение даже при незначительных нагрузках и снижении температуры. Поэтому подготовку кромок под сварку и наложение сварных швов при заварке ручной дуговой сваркой проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 5264 и ГОСТ 11534. Если форма и размеры ремонтных швов не вписываются в стандартные, то в каждом конкретном случае их вычерчивают с учетом особенностей и размеров элементов, а затем заносят в КТД и паспорт изделия.

Перед разделкой необходимо тщательно осмотреть трещину, точно определить ее концы (границы трещины хорошо проявляются при нагреве их газовой горелкой до температуры 100-150°С), накернить их, затем засверлить сверлом диаметром 6-10 мм, а при толщине детали более 100-125 мм — сверлом диаметром 20-25 мм. Сверление выполнять так, чтобы центр отверстия совпадал с концом трещины или был на 3-5 мм дальше трещины. Когда отверстия на концах трещины высверлить невозможно (дрель не помещается в конструкции), по согласованию с технологами, на полностью разгруженных или сжатых элементах отверстия прожигают газокислородным пламенем, отступив от конца трещины на 50-80 мм. Для лучшего провара отверстия в конце трещины следует раззенковать на 1/2-1/3 толщины стенки. Разделку трещин и выборку металла можно производить как механически, так и дуговым способом — специализированными электродами марки АНР-2 без зачистки кромок разделки или воздушно-дуговой строжкой угольными электродами, что требует обязательной абразивной зачистки. Несквозные трещины необходимо разделывать на глубину, превышающую глубину их залегания не менее чем на 3 мм.

При заварке защемленных трещин (не выходящих на кромку) даже в конструкциях из низкоуглеродистых сталей рекомендуют перед сваркой произвести подогрев газовой горелкой мест, расположенных непосредственно за концами трещин. В отдельных случаях при высокой жесткости конструкции, большой толщине элементов, отсутствии специализированных сварочных материалов сварочные работы следует производить, если позволяют размеры, с предварительным подогревом до температуры 200-250°С всей детали с последующим замедленным охлаждением в песке или путем укрытия асбестовой тканью.

Если трещина имеет длину более 300 мм, ее следует заваривать обратноступенчатым способом с длиной отдельной ступени 150-200 мм (рис. 1). При этом каждую отдельную ступень заваривают в направлении от кромки к концу трещины. После полной заварки трещины производят подварку корня шва с обратной стороны, предварительно подрубив вершину шва до полного удаления наплывов, шлака и черновин.

**Вопросы к лекционному материалу:**

1. Какие методы ремонтной сварки бывают?
2. Какие основные параметры определяют для выбранного технологического процесса ремонта сваркой?
3. Какие источники питания имеют преимущества при ремонтной сварке? Почему?

**Задания к лекционному материалу:**

1. Посмотреть видео «Заварка отверстий небольшого диаметра», сделать анализ ремонта при заварке небольших отверстий в различных пространственных положениях.
2. Посмотреть видео «Заварка трещин», сделать анализ ремонта при заварке трещин различной протяженности, в различных сварных соединениях.