бюджетное образовательное учреждение Омской области

начального профессионального образования

«Профессиональное училище № 65».

План занятия теоретического обучения по теме:

Технологические особенности сварки углеродистых и легированных сталей

**МДК** 02.02 «Технология газовой сварки»

**по профессии 150709.02 Сварщик (электросварочные и газосварочные**

**работы).**

Составил: Баранов Владимир Ильич мастер производственного обучения

Седельниково 2013

План занятия теоретического обучения по МДК.02.02

«Технология газовой сварки»

1. Тема занятия: Технологические особенности сварки углеродистых и легированных сталей.
2. Тип занятия: Изучение нового материала.
3. Форма проведения занятия: Комбинированное.
4. Цели занятия:

*Обучающая:*

* Изучение новых знаний и первичное их закрепление;
* Создание положительной мотивации для дальнейшего обучения.

*Развивающая:*

* Развитие коммуникативных навыков;
* Развитие интереса и формирование положительной мотивации к изучаемому предмету;
* Развитие навыков сравнительного и логического мышления;
* Развитие умений учащихся работать с учебником.

*Воспитательная:*

* Воспитание уважительного отношения к учебной дисциплине;
* Привитие аккуратности при работе с рабочей тетрадью и учебником;
* Формирование способности к самовыражению;
* Развитие чувства самостоятельности;

В ходе занятия у обучающихся формируются

**Профессиональные компетенции:**

ПК 2.1. Выполнять газовую сварку средней сложности и сложных узлов, деталей и трубопроводов из углеродистых и конструкционных сталей и простых деталей из цветных металлов и сплавов;

ПК 2.5. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций;

ПК 2.6. Обеспечивать безопасное выполнение сварочных работ на рабочем месте в соответствии с санитарно-техническими требованиями и требованиями охраны труда.

**Общие компетенции:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.  
ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности.  
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

6. Ход занятия (90 минут)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № и название этапа | Дидактические задачи этапа | Деятельность преподавателя | Рефлексивная деятельность учащихся |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| I. Организа­ционный этап. | Подготовка обучающихся к работе на занятие. | Предъявление единых педагогических требований:  - приветствие;  - выявление отсутствующих на уроке;  - проверка внешнего вида (соответствие требованиям внутреннего рас­порядка училища). | Отвечают на приветст­вие. Староста докла­дывает о явке обучающих­ся на занятие. Приво­дят в соответствие с требованиями внешний вид, рабочее место. |
|  | Психологическая установ­ка на восприятие мате­риала занятия. | Организация внимания и готовности обучающихся к занятию (устранение отвлекающих факторов: посторонний шум, лишние предметы на рабочем месте). | Готовятся к восприятию занятия. |
| II. Вводный этап занятия. | Подготовка к основному этапу занятия. |  |  |
| Проверка  домашнего  задания. | Установление правильно­сти и полноты выполне­ния домашнего задания. | Организация контроля знаний и умений обучающихся и коррекция.  Вопросы предыдущего занятия по теме «Напряжения и деформации при газовой сварке»:   1. Перечислите основные причины возникновения напряжений и деформаций.   *Основными причинами возникновения напряжений и деформаций при сварке являются:*   * *Неравномерный нагрев свариваемого металла;* * *Литейная усадка металла сварного шва;* * *Структурные превращения в металле шва и околошовной зоны;* * *Повышенная мощность пламени горелки при низкой скорости сварки;* * *Сварка швами большого сечения.*  1. Чем обусловлен неравномерный нагрев металла?  * *Неравномерный нагрев металла обусловлен следующим. Все металлы при нагреве расширяются, а при охлаждении сжимаются. При наличии жестких связей между нагретыми и холодными участками металла это приводит к образованию сжимающих или растягивающих внутренних сварочных напряжений.*  1. Какие конструктивные мероприятия используют на производстве для снижения внутренних напряжений и деформаций при сварке.  * *Создание конструкций с меньшим количеством и площадью сечения сварных швов, чтобы снизить количество подводимой при сварке теплоты;* * *Симметричное расположение швов для уравновешивания деформаций;* * *Применение стыковых соединений;* * *По возможности отсутствие пересечения сварных швов;* * *Симметричное расположение и минимальное количество ребер жесткости;* * *Минимальное использование накладок и косынок;* * *По возможности избежание в конструкциях сварных швов, неудобных для выполнения (горизонтальных, потолочных), и т.п.* | Самоосмысление учебного материала. |
| Мотивация | Обеспечение  возникновения у  обучающихся мотива  внутреннего побудителя деятельности,  придающего ей  личностный смысл и соответствующего требованиям учения и будущей профессии. | Газовая сварка, представляющая собой один из способов сварки металлов и сплавов, стала применяться в начале века с развитием промышленного производства ацетилена и кислорода. Простота конструкции и технического обслуживания газового оборудования, универсальность газовой сварки делают ее наиболее эффективным способом изготовления небольших металлоконструкций в строительно-монтажных условиях, а также при проведении восстановительных работ в ЖКХ и ремонтных мастерских. | Осмысливают значи­мость материала дан­ного занятия  в форми­ровании  профессио­нального опыта. |
| Сообщение темы. |  | Тема сегодняшнего занятия: ***Технологические особенности сварки углеродистых и легированных сталей.***  Запишите тему в тетради. | Слушают название темы. Записывают в тетради. |
| Постановка цели. | Обеспечение самоосмысления через постановку цели. | Перед Вами стоит следующая цель. Вы будете:  иметь представление о особенностях сварки низкоуглеродистых, среднеуглеродистых, высокоуглеродистых, низколегированных, низколегированных низкоуглеродистых молибденовых и хромомолибденовых, низколегированных хромокремнемарганцовистых сталей.  **знать:**  **-** особенности сварки углеродистых и легированных сталей;  - применяемый присадочный материал;  - используемая мощность пламени;  - дополнительные технологические мероприятия (термическая обработка).  **уметь**:  - определять марки сталей по содержанию углерода и легирующих элементов. | Обучающиеся осмысли­вают и записывают цель в терминах «иметь представле­ние», «знать», «уметь». |
| Коррекция опорных знаний. | Выявление пробелов и внесение исправлений, поправок в опорных  знаниях обучающихся. | Разбор вопросов, вызвавших затруднения. Доведение до Ку=0,7 опорных знаний. | Определяют и вос­полняют пробелы в знаниях. |
| Организация взаимопомощи. | Сильные помогают более слабым. |
| Формирование ориентировочно основы учебной деятельности.  Изучение нового материала. | Обеспечение восприятия и осмысления способов действий (свойств, правил, принципов, алгоритмов, методов, особенностей). | Вернёмся к теме и целям занятия  Изложение новой информации, составление алгоритма деятельности обучающихся по ее практическому применению.  Содержание:  ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ УГЛЕРОДИСТЫХ И ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ  ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ НИЗКОУГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ  Низкоуглеродистые стали относятся к группе хорошо сварива­емых сталей. Сварка сталей этой группы осуществляется в широ­ких пределах тепловой мощности без подогрева перед сваркой. Углеродистые конструкционные стали применяют в основном после отжига или нормализации. Прокаливаемость сталей при содержании углерода менее 0,3 % небольшая. Тем не менее, при малом содержании углерода, но при сварке толстостенных дета­лей и высокой скорости охлаждения, возможно образование за­калочных структур. В таких условиях обязательно необходима термообработка перед и после сварки. В качестве *присадочного материала* согласно ГОСТ 2246—70 можно применять все шесть марок низкоуглеродистой сварочной проволоки (Св-08; Св-08А; Св-08АА; Св-08ГА; Св-10ГА; Св-10Г2), но при условии, что данная партия металла имеет спокойную или полуспокойную плавку. Если же металл, который необходимо cварить, имеет кипящую плавку (степень раскисления «кп»), то не обходима сварочная проволока с повышенным содержанием кремния и марганца — Св-08Г2С. Вообще в сварных конструкциях используют стали всех степеней раскисления. Однако в ответственных конструкциях применяют стали спокойных плавок. Это обусловлено тем, что кипящие стали характеризуются большой неоднородностью по распределению примесей, в частности серы и фосфора, в связи с этим повышается вероятность образования горячих трещин из-за наличия серы. Кипящие стали более склонны к старению и переходу в хрупкое состояние при работе в области низких температур. При повышенном содержании фосфора в металле возможны холодные трещины. Сварку низкоуглеродистых сталей можно осуществлять *левым* или *правым способом,* и исходя из выбранного способа опреде­лить диаметр сварочной проволоки. Необходимо помнить, что при правом способе сварки коэффициент мощности пламени всегда на 20...30% больше, чем при левом. Сварку низкоуглеродистых сталей осуществляют *нормальным (восстановительным) пламенем.* *Мощность пламени* — главный показатель режима газовой сварки. Но в первую очередь нужно определить удельный коэф­фициент мощности пламени (расхода горючего газа) по табл. 9.1. Так как данный металл — низкоуглеродистая сталь, то расход газа составит 80... 150 л/ч на 1 мм толщины свариваемого металла. Тог­да формула мощности пламени примет вид *М =* (80... 150)S, где *S* — толщина элемента (детали). Предположим, что соединение стыковое, толщина металла равна 3 мм, следовательно, мощность пламени в этом случае будет *М =* 100 • 3 = 300 л/ч. Это число по­казывает необходимую мощность пламени (расход ацетилена) для сварки стыкового соединения из низкоуглеродистой стали при условно выбранной толщине металла 3 мм. По табл. 9.2 определя­ют номер наконечника. Таким наконечником оказывается нако­нечник номер 3 с пропускной способностью 250...350 л/ч. По данным техническим условиям этот наконечник является опти­мальным. К *дополнительным технологическим мероприятиям* (для снятия внутренних напряжений) можно отнести термическую обработку (см. гл. 10). Мероприятия по уменьшению напряжений и дефор­маций производятся не только при газовой сварке, но и при дру­гих видах сварочных работ. Например, проковка шва после свар­ки успешно применяется только при многослойной сварке. Дело в том, что при ударе молотком по шву могут образоваться мелкие трещины, которые переварятся последующими (швами) слоями. Этот способ реализуется при дуговых способах сварки. Кроме того, при ковке нельзя проковывать первый и последний шов.  ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ СРЕДНЕУГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ  Среднеуглеродистые стали содержат 0,25...0,6% углерода. Если рассматривать среднеуглеродистые стали с точки зрения класси­фикации свариваемости, то часть сталей с содержанием углеро- да 0,25... 0,35 % попадает в группу удовлетворительно свариваемых сталей. Технология сварки удовлетворительно свариваемых и низкоутлеродистых сталей практически одинакова. Условия сва­риваемости ограниченно свариваемых сталей (содержание угле­рода 0,35...0,45%) и плохо свариваемых (содержание углерода свыше 0,45%), значительно отличаются от двух предыдущих групп. Технологические особенности сварки ограниченно и плохо свариваемых сталей следующие. При сварке возможно образова­ние в сварном шве и зоне термического влияния закалочных структур и трещин. Для того чтобы избежать такого результата, необходимо медленное остывание сварного соединения или шва. Деталь можно положить в остывающую печь, можно засыпать су­хим песком либо перед или после сварки нагреть строго по тех­нологическим режимам. *Присадочным материалом* может служить та же проволока, что и для сварки низкоуглеродистых сталей (Св-08ГА; Св-10ГА; Св-10Г2, Св-08Г2С). Повышение механических свойств сварного шва может быть достигнуто применением таких сварочных проволок, как Св-ОбНЗ и Св-18ХГС. Сварку осуществляют *левым способом.* Пламя строго *нейтральное,* при окислительном пламени будет выгорать углерод, что приведет к пористости сварного шва. *Мощность пламени* (удельный расход ацетилена) несколько меньше, чем при сварке низкоуглеродистых сталей — 75... 100 л/ч на 1 мм толщины свариваемого металла. *Дополнительные технологические мероприятия* следующие: при толщине металла свыше 3 мм необходим предварительный подогрев деталей до 250...350 °С. Местный подогрев околошовной зоны осуществляют горелками до температуры 650...700 °С. Структуру сварного шва и околошовной зоны после сварки улуч­шают отпуском при температуре 600...650 °С.  ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ ВЫСОКОУГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ  Высокоуглеродистые (инструментальные) стали содержат 0,6...2% углерода. По свариваемости эти стали относят к трудно свариваемым, следовательно, сварные конструкции из этих ста- лей не изготавливают. Назначение инструментальной углеродис­той стали различных марок — изготовление зубил и слесарных молотков, центров токарных станков, штампов, пуансонов и мат­риц, резцов, фрез, метчиков, буров по твердым породам, пил по металлу и т.д. Из этих сталей также изготавливают врубовый, бу­рильный инструмент и другие детали машин, которые требуют большого объема наплавочных работ, поэтому сварочные работы с этими сталями будут носить восстановительный или ремонтный характер. Удовлетворительные результаты можно получить при сварке деталей из этих сталей толщиной до 6 мм. Перед сваркой необхо­дим предварительный подогрев до температуры 250...350°С для предупреждения появления закалочных структур и трещин. При сварке металла толщиной менее 3 мм подогрев не производится. Для сварки высокоуглеродистых сталей используется *присадоч­ная проволока* с низким содержанием углерода тех же марок, что и для сварки низкоуглеродистых сталей. Предпочтительнее при­менять проволоку марок Св-ОбНЗ или Св-18ХГС. Сварку следует проводить *левым способом,* так как это снизит перегрев металла. Пламя может быть *нормальным* или *слегка науглероживающим,* поскольку даже при небольшом избытке кислорода в пламени происходит выгорание углерода и шов может быть пористым. *Мощность пламени* (расход горючего газа) составляет 75 л/ч на 1 мм толщины металла. *Дополнительные технологические мероприятия* следующие: при сварке этих сталей рекомендуется применять флюс — прока­ленную буру для раскисления сварочной ванны. После сварки для снятия внутренних напряжений и улучшения структуры и меха­нических свойств сварного соединения применяют термическую обработку, установленную для конкретной марки стали. Более подробную информацию можно найти в учебниках и справочни­ках по технологии металлов.  ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ  Низколегированными называются стали, в которых количество легирующих элементов (добавок) в сумме не превышает 2,5%. Легирующие добавки в сталь вводят в *целях* повышения прочностных свойств, но не для придания ей особых свойств (жаростой­кости, окалиностойкости и т.д.). Углеродистые и низколегиро­ванные конструкционные стали (по микроструктуре) относят к одному классу — перлитному. Низколегированные стали нашли широкое применение не только в строительстве, но и в других отраслях производства. Наиболее распространенные марки этих сталей — 09Г2; 09Г2С; 10ХСНД; 15ХСНД и др. Перечисленные стали обладают хорошей свариваемостью, повышенной прочно­стью. При сварке этих сталей применяют *сварочную проволоку* сле­дующих марок: Св-08А; Св-ГА; Св-08ГС; Св-08Г2С. Сварку можно проводить *левым* или *правым способом.* Выбор способа зависит от толщины свариваемого металла. Вид пламени — *строго нормальное.* Мощность пламени (номер наконечника горелки) определяет­ся удельным расходом ацетилена на 1 мм толщины свариваемого металла, который в свою очередь зависит от выбранного способа газовой сварки. При левом способе сварки удельный расход аце­тилена составляет 75... 100 л/ч, при правом — 100... 130 л/ч. Флюс не требуется. Низколегированные стали по содержанию углерода относятся к низкоуглеродистым сталям, поэтому при сварке они не закали­ваются и не склонны к перегреву. В качестве *дополнительных технологических мероприятий* для повышения механических свойств металла шва применяют терми­ческую обработку — нормализацию с охлаждением на воздухе.  ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ НИЗКОУГЛЕРОДИСТЫХ МОЛИБДЕНОВЫХ И ХРОМОМОЛИБДЕНОВЫХ СТАЛЕЙ  Газовая сварка этих сталей может использоваться в теплоэнер­гетике при монтаже и ремонте трубопроводов и систем паровых котлов. Молибденовые стали марок 12М, 15М, 25МЛ содержат углерода соответственно 0,12; ОД 5 и 0,25 %, молибдена до 1 % (точ­нее 0,4...0,6%) и предназначены для работы при температуре до 500...550°С. Хромомолибденовые стали марок 12ХМ, 15ХМ содер­жат до 1 % хрома и молибдена, а в сталях 12Х1МФ и 15X1 MlФ кроме хрома и молибдена присутствует ванадий (до 0,2 %). Стали могут работать до температуры 580 °С.  При сварке этих сталей применяют *сварочную проволоку* марок Св-08ХМ, Св-12ХМ, Св-18ХМА, Св-10НМ и Св-10ХНМА. Благода­ря наличию хрома, никеля и особенно молибдена обеспечивают­ся необходимые условия работы сварных соединений (теплоус­тойчивость, прочность и пластичность). Сварку можно выполнять как *левым,* так и *правым способом.* Пламя *строго нейтральное* (восстановительное). *Мощность пламени* выбирается из расчета 100 л/ч (ацетилена) на 1 мм толщины свариваемых элементов. Флюс не применяют. Для сварки этих сталей дополнительно применяют следующие *технологические мероприятия.* Перед сваркой кромки следует зачистить до металлического блеска. Кромки должны быть скоше­ны под углом 45°, их притупление должно составлять 0,5...0,7 мм, зазор по всей длине стыка — 0,5 мм. Сборка стыка проверяется шаблонами. Перед сваркой производится прихватка по окружно­сти труб согласно технологической документации. Сварку выпол­няют отдельными участками длиной не более 15...25 мм, так как при большей длине возможно появление незаметных трещин, которые могут остаться в сварном шве. При толщине металла до 5 мм сварку ведут в один слой, при толщине более 5 мм — в два слоя. Первый корневой шов выполняют без присадочного метал­ла в целях получения полного провара корня шва. Первым корне­вым швом, образно говоря, как бы «пролуживают» кромки стыка трубы. Для уменьшения выгорания хрома и молибдена сварочную ванну нужно поддерживать в более густом состоянии, но не пе­регревать. Сварку следует вести с минимальным количеством перерывов. При вбзобновлении сварки сварной шов в месте ра­боты, а при сварке труб весь стык следует подогреть до 250... 300°С. После сварки стыки подвергают термической обработке — нормализации при температуре 900...950°С.  ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ  ХРОМОКРЕМНЕМАРГАНЦОВИСТЫХ СТАЛЕЙ  Стали этой группы обладают повышенной прочностью и упру­гостью. Из сталей 20ХГС, 25ХГС, ЗОХГС и 35ХГС прокатывают тонкостенные трубы, которые идут на изготовление легких и прочных металлических конструкций. В термически обработан­ном состоянии эти стали имеют высокие механические показате­ли. Прочность стали марки 25ХГС (ов) — 8 МПа (80 кгс/мм2), относительное удлинение (5) — 10%, ударная вязкость *(Оп)* — 6 кгс • м/см2. Трудности при сварке этих сталей состоят в том, что они склонны к закалке и трещинообразованию. Несмотря на это, стали хорошо свариваются газовой сваркой, которая применялась в качестве основного способа сварки в период внедрения этих сталей в производство. В дальнейшем газовая сварка уступила первенство другим способам сварки. Область применения газовой сварки ограничена сваркой сталей малой толщины (0,8...3 мм). В качестве *присадочной проволоки* могут применяться свароч­ные проволоки марок Св-08, Св-08А или Св-18ХМА, Св-18ХГСА, когда требуется кроме хрома и молибдена присутствует ванадий (до 0,2 %). Стали могут работать до температуры 580 °С. При сварке этих сталей применяют *сварочную проволоку* марок Св-08ХМ, Св-12ХМ, Св-18ХМА, Св-10НМ и Св-10ХНМА. Благода­ря наличию хрома, никеля и особенно молибдена обеспечивают­ся необходимые условия работы сварных соединений (теплоус­тойчивость, прочность и пластичность). Сварку можно выполнять как *левым,* так и *правым способом.* Пламя *строго нейтральное* (восстановительное). *Мощность пламени* выбирается из расчета 100 л/ч (ацетилена) на 1 мм толщины свариваемых элементов. Флюс не применяют. Для сварки этих сталей дополнительно применяют следующие *технологические мероприятия.* Перед сваркой кромки следует зачистить до металлического блеска. Кромки должны быть скоше­ны под углом 45°, их притупление должно составлять 0,5...0,7 мм, зазор по всей длине стыка — 0,5 мм. Сборка стыка проверяется шаблонами. Перед сваркой производится прихватка по окружно­сти труб согласно технологической документации. Сварку выпол­няют отдельными участками длиной не более 15...25 мм, так как при большей длине возможно появление незаметных трещин, которые могут остаться в сварном шве. При толщине металла до 5 мм сварку ведут в один слой, при толщине более 5 мм — в два слоя. Первый корневой шов выполняют без присадочного метал­ла в целях получения полного провара корня шва. Первым корне­вым швом, образно говоря, как бы «пролуживают» кромки стыка трубы. Для уменьшения выгорания хрома и молибдена сварочную ванну нужно поддерживать в более густом состоянии, но не пе­регревать. Сварку следует вести с минимальным количеством перерывов. При вбзобновлении сварки сварной шов в месте ра­боты, а при сварке труб весь стык следует подогреть до 250... 300°С. После сварки стыки подвергают термической обработке — нормализации при температуре 900...950°С | Воспринимают, осмысливают способы действий.  Анализируют, конкретизируют (приводят примеры) полученную информацию, сравнивают ее с известной, ранее изученной, систематизируют обобщают (делают вывод, синтезируют). Составляют алгоритм (последовательность) выполнения работы по практическому применению полученных знаний. |
| Первичное закрепление базисного уровня. | Обеспечение репродук­тивного воспроизведения материала на основе ал­горитма действий. | **Задание:**  Марки сталей: Ст1, Ст4, Ст5, Ст6, Стали 40,45,50,55,75,15Г, 15Х, 30Х, 40Х, 40Г, 50Г, 50Х,6ХС. По свариваемости стали подразделяются на 4 группы, для которых характерна хорошая, удовлетворительная, ограниченная и плохая свариваемость. ***Задача***-классифицировать марки по свариваемости. | Выполняют практиче­ские задания под ру­ководством преподавателя. |
| Проверка понимания алгоритма действий. | Обеспечение репродук­тивного воспроизведения материала на основе ал­горитма действий. | 1. Влияет ли степень раскисления стали на выбор сварочной проволоки? 2. В чем заключаются технологические особенности сварки низкоуглеродистых сталей? 3. Какие виды термической обработки применяют при сварке? | Отвечают на вопросы. Воспроизведение зна­ний ориентировочной основы действий. |
| Эталоны ответов:   1. В качестве *присадочного материала* можно применять шесть марок низкоуглеродистой сварочной проволоки (Св-08; Св-08А; Св-08АА; Св-08ГА; Св-10ГА; Св-10Г2), но при условии, что данная партия металла имеет спокойную или полуспокойную плавку. Если же металл имеет кипящую плавку (степень раскисления «кп»), то необходима сварочная проволока с повышенным содержанием кремния и марганца – Св-08Г2С. 2. Сварку проводят без флюса с использованием в качестве присадочного материала сварочной проволоки следующих марок: Св-08 и -08А; Св-08Г, -08ГА, -10ГА и -14ГС. 3. Термическая обработка во время сварки может включать в себя следующие процессы:  * Предварительный подогрев-нагрев кромок или детали перед сваркой; * Сопутствующий подогрев-нагрев кромок детали перед газовым пламенем в процессе сварки; * Общий подогрев-подогрев всей детали в печи, горне; * Местный подогрев-подогрев только кромок свариваемого стыка. | Сравнение своих от­ветов с эталонами (прилагаются). |
| Этап закрепления изученного материала.  Самостоятельная работа обучающихся по применению полученных знаний. | Обеспечение самореализации через саморегуляцию и самоосмысление. Обеспечение усвоения новых знаний и способов действий на уровне применения в знакомой и измененной ситуации. | Задание для самостоятельной работы  1. Заполнить таблицу  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | Стали (углеродистые) | | | | низкоуглеродистые | среднеуглеродистые | высокоуглеродистые | | % углерода | до 0,25% | 0,25…0,6% | 0,6…2,0% | | Трудности при сварке |  |  |  | | Характеристика пламени |  |  |  | | Технологические особенности |  |  |  | | Техника сварки |  |  |  | | Дополнительные меры |  |  |  |   Эталон   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | Стали (углеродистые) | | | | низкоуглеродистые | среднеуглеродистые | высокоуглеродистые | | % углерода | до 0,25% | 0,25…0,6% | 0,6…2,0% | | Трудности при сварке | Особых затруднений сварка не вызывает. Сталь обладает хорошей свариваемостью в широком диапазоне значений тепловой мощности пламени. | Свариваемость ухудшается по мере увеличения содержания углерода в стали. В сварном шве и околошовной зоне могут образовываться как горячие, так и холодные трещины. | Плохо свариваются из-за обра­зования трещин в закалочных структурах основного металла. | | Характеристика пламени | Вид пламени-нормальное. Его тепловую мощность при левом способе сварки выбирают исходя из расхода ацетилена 100…130 дм3/ч на 1 мм толщины свариваемого металла, а при правом способе-120…150 дм3/ч. | Вид пламени-нормальное или слегка науглероживающее. Его тепловая мощность должна быть меньше, чем при сварке низкоуглеродистых сталей. Значение мощности устанавливают исходя из расхода ацетилена 75…100 дм3/ч на 1 мм толщины металла. | Вид пламени — нормальное или слегка науглероживающее. Его тепловую мощность выбирают исходя из расхода ацетилена 75...90 дм3/ч на 1 мм толщины ме­талла. | | Технологические особенности | Сварку проводят без флюса с использованием в качестве присадочного материала сварочной проволоки следующих марок:  -Св-08 и -08А-для неответственных конструкций;  -Св-08г, -08ГА, -10ГА и -14ГС – для ответственных конструкций. | Сварку сталей при содержании углерода до 0,45% проводят без флюса, а при 0,45…0,6% -с флюсом следующих составов, %:  -Прокаленная бура-1004  -карбонат калия -50, гидроортофосфат натрия-50;  -борная кислота -70, карбонат натрия -30.  В качестве присадочного материала используют проволоку марок св-08ГА, -10ГА и -12ГС. | Сварку проводят с применением флюсов и проволок тех же марок, что и при сварке среднеуглеродистых сталей. Сварку всех высокоуглеродистых сталей осуществляют с подо­гревом до температуры 250... 350°С, а после сварки рекомендует­ся проковка шва с последующей нормализацией или отпуском. | | Техника сварки | Сварку выполняют как левым, так и правым способами. | Сварку выполняют только левым спо­собом, так как он позволяет уменьшить перегрев основного металла. | Сварку выполняют левым способом без поперечных колебаний мундштука горелки. | | Дополнительные меры | Для уплотнения и повышения пластичности наплавленного металла после сварки применяют проковку и последующую термообработку шва. Проковку рекомендуется осуществлять при температуре светло-красного каления (800…850 оС) и заканчивать при температуре темно-красного каления. | Для улучшения механических свойств сварного соединения шов проковывают при температуре 850...900°С с последующим высокотемпературным отпуском при температуре 600...650°С. | Для снятия напряжений, повы­шения степени однородности структуры и улучшения механиче­ских свойств сварного соединения проводят послесварочную тер­мообработку. | | Самостоятельное выполнение заданий с применением знаний в знакомой и измененной ситуациях. |
| Заклю­чительный этап занятия. | Анализ и оценка успеш­ности достижения цели занятия | Подвести итоги занятия. Анализ работы каждого обучающегося. | Самоанализ выпол­ненной работы.  Самокоррекция. |
| Мотивация. | Формирование у обучающих­ся ориентации на успех. | Поощрение обучающихся в процессе достижения ими поставленной цели (в т.ч. слабых). | Самоактуализация. Саморегуляция через достижения цели. |
| Домашнее  задание. | Обеспечение понимания цели домашнего задания. Обеспечение понимания содержания и способов выполнения домашнего задания.  Реализация межпредмет­ных и внутрипредметных связей.  Постановка новой цели к следующему занятию. | Сообщение домашнего задания:  Повторить тему «Технологические особенности сварки углеродистых и легированных сталей».   1. Лаврешин С.А. производственное обучение газосварщиков: учеб. пособие для нач. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2012. стр. 142– 150; 2. Юхин Н.А. Газосварщик: учеб пособие для нач. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2010. стр. 117 – 121; 3. Конспект лекции.   Тема следующего занятия: «Технологические особенности сварки чугуна».  На этом занятии вы сможете усвоить как происходит сварка чугуна (горячая и холодная), какие трудности при сварке. | Самоосмысление спо­собов выполнения домашнего задания.  Самоосмысление  информации о задачах на ближайшие занятие. |