



ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**«БАХЧИСАРАЙСКИЙ ТЕХНИКУМ
СТРОИТЕЛЬСТВА И ТРАНСПОРТА»**

Рассмотрен на заседании профильной
методической комиссии
преподавателей спец.дисциплин
и мастеров п/о отделочников
и сварщиков ГБПОУ РК «БТСТ»
Протокол от «29» 08.20г. № 1
Председатель ПМК _____
Котлярова Н.С. /Котлярова Н.С./

Утверждаю

Заместитель директора по УПР

ГБПОУ РК «БТСТ»

/Быканов Ю.Л./

«30» / 08 2020 г.

Методическая разработка
открытого урока производственного обучения
Тема: Механическая и термическая правка

ПМ 04 Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений
15.01.05. Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

Разработал мастер п/о Панькин П.А.

2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Введение	3
2. План проведения открытого урока	4
3. Ход урока	5
4. Повторение пройденного материала	5
5. Безопасность труда	6
6. Объяснение материала урока	6
7. Ведомость оценивания обучающихся	14
8. Карточки для опроса обучающихся	17
9. Список используемой литературы	19
10. Технологическая карта	21
11. КОС	22

1. Введение

Главная проблема, стоящая перед преподавателем, связана с поиском более эффективных и разнообразных способов организации учебного и воспитательного процессов на основе индивидуализации, активизации и включения механизмов личностного развития.

Различные предлагаемые рекомендации уроков: комбинированный, интегрированный, игра, предлагают решить задачи превращения учебного процесса в средство умственного развития личности. Тема: «Механическая и термическая правка» соответствует основной профессиональной программе по ФГОС для СПО ПМ 04 Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений. 15.01.05. Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

Данный урок - классический комбинированный. На комбинированном уроке преподаватель может достичь нескольких целей. Этапы урока могут быть скомбинированы в любой последовательности, что делает урок гибким и применимым для решения большого круга учебно-воспитательных задач.

Структура комбинированного урока состоит из следующих этапов:

- проверка домашней работы и опрос обучающихся;
- изучение нового материала;
- первичная проверка его усвоения;
- упражнения на закрепление новых знаний;
- повторение ранее изученного в виде беседы;
- проверка и оценка знаний учащихся;
- задание на дом.

Все этапы открытого урока сопровождается плакат: «Механическая и термическая правка»; оборудование и приспособления; мультимедийное оборудование, презентация урока; лекция. В ходу урока демонстрируется видеоматериал, слайды.

Тема №1 : Выполнение дефектации сварных швов и контроль качества сварных соединений.

Тема урока: Механическая и термическая правка.

Мастер п/о Панькин П.А. Дата проведения :

Курс 3 . Группа 38.

Профессия: 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

Место проведения: Электросварочная мастерская.

Цели урока:

Учебная – научить обучающихся приемам термической и механической правки.

Развивающая – научить учащихся анализировать технологический процесс термической и механической правки.

Воспитательная – воспитывать у обучающихся аккуратность, трудолюбие, бережное отношение к сварочному оборудованию и инструментам, формировать у обучающихся профессиональные навыки при выполнении правки.

Производственно-техническая - научиться правильно пользоваться режимами сварочного оборудования, приспособлениями, технологической картой при термической и механической правке.

Тип урока: комбинированный урок

Вид урока: изучение и отработка трудовых приемов и операций.

Материально-техническое оснащение урока:

1. Инструкция по охране труда.
2. Технологическая карта процесса термической и механической правки.
3. Инверторный аппарат ручной дуговой сварки, кабели, электрододержатель.
4. Пост газосварочный, горелки, резак.
5. Щитки, маски, защитные очки, спецодежда.
6. Сварочный молоток.
7. Электроды марки МР-3, диаметром 3 мм.
8. Образцы изделия.



Интеграция предмета:

Предмет «Технология сварочных работ»: тема «Техника выполнения механической и термической правки». Предмет «Черчение»: тема «Чтение чертежей». «Условное обозначение сварных швов и сварных соединений». Предмет «Материаловедение»: тема «Классификация сталей. Стали общего, обыкновенного качества». Предмет «Охрана труда»: тема «Организация безопасного производства электросварочных и газосварочных работ».

ХОД УРОКА.

Организационная часть урока.

Проверка готовности к уроку.

Вводный инструктаж.

Сообщить тему: Выполнение дефектации сварных швов и контроль качества сварных соединений.

Сообщить тему урока: Механическая и термическая правка.

Поставить учебную цель урока:

Учебная – научить обучающихся приемам механической и термической правки.

Развивающая – научить учащихся анализировать технологический процесс механической и термической правки.

Воспитательная – воспитывать у обучающихся аккуратность, трудолюбие, бережное отношение к сварочному оборудованию и инструментам, формировать у обучающихся профессиональные навыки при выполнении механической и термической правки.

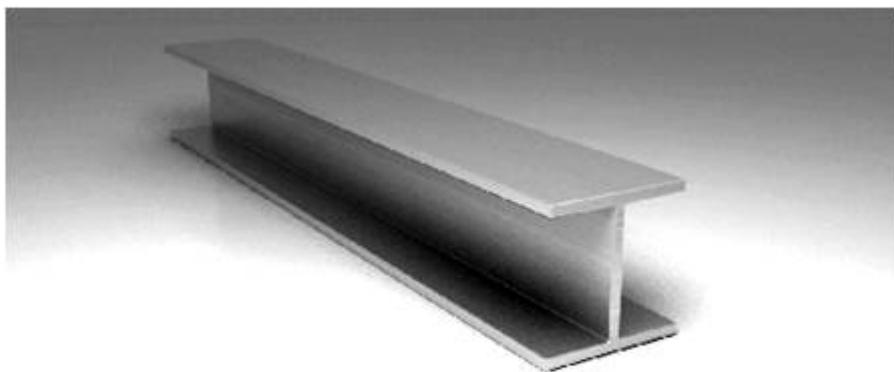
Производственно-техническая - научиться правильно пользоваться режимами сварочного оборудования, приспособлениями, технологической картой при механической и термической правке.

1. Актуализация опорных знаний. Игровой момент.
Группа делится на 2 команды. Капитанам команд выдаются карточки-задания.
После подведения итогов определяется команда победитель.
2. Мотивация изучения темы.
3. Объяснение нового материала с применением видеозаписи технологического процесса, наглядной демонстрации инструментов и приемов работы.



Перед началом работы необходимо:

- ▣ Надеть рабочую одежду, застегнуть куртку, штанины брюк напустить на обувь.
- ▣ Рукавицы должны плотно прикрывать рукава куртки.
- ▣ Убрать волосы под головной убор.
- ▣ Убрать все лишние предметы со стола сварщика.
- ▣ Проверить исправность инструмента, приспособлений, наличие электродов.
- ▣ Проверить целостность кабелей, надежность крепления кабелей к источнику питания к электрододержателю.
Проверить защитное заземление.
- ▣ Проверить надежность всех контактов в местах соединения проводов в сварочной цепи.
- ▣ Установить силу сварочного тока.
- ▣ Включить пусковой выключатель.

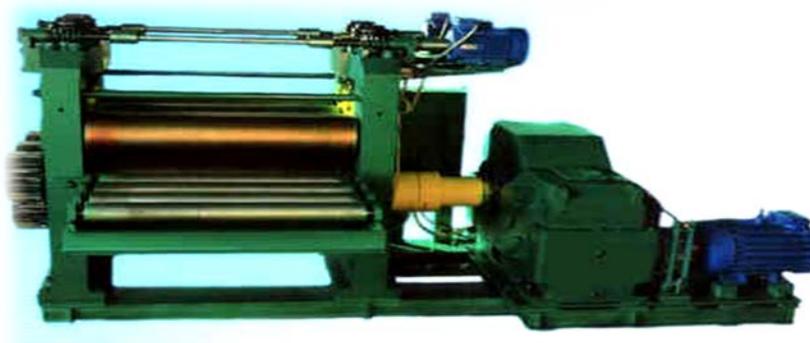


Для начала разберемся с процессом возникновения внутреннего напряжения и деформации металла при сварке...

При неправильном выборе техники и технологии сварки металла, конструкций возникают внутренние напряжения и деформации.

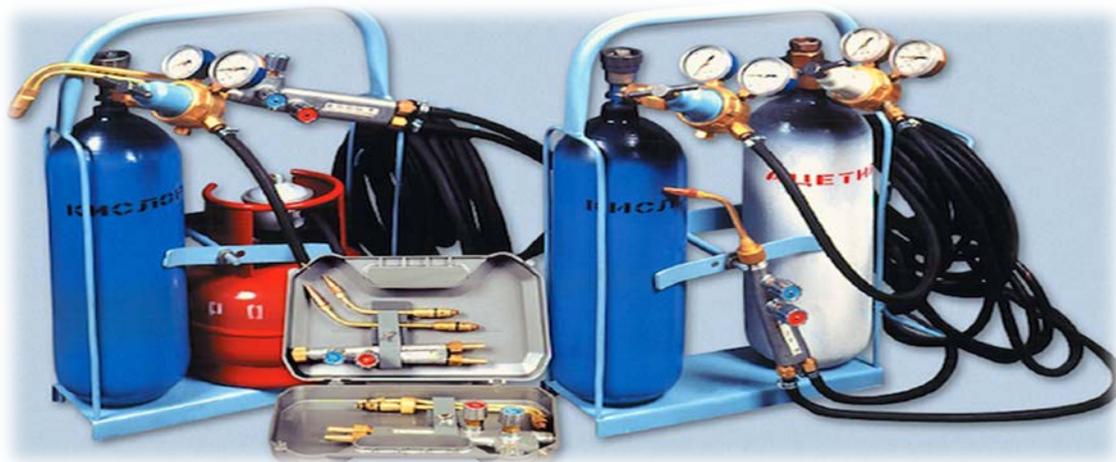
Сварное изделие исправляется от деформаций (коробления) механической и термической правкой. Сущность правки заключается в придании изделию новых деформаций, уничтожающих первоначальные возникшие от сварки.

Механическая правка осуществляется вручную тяжелым молотком, на станках или прессах.

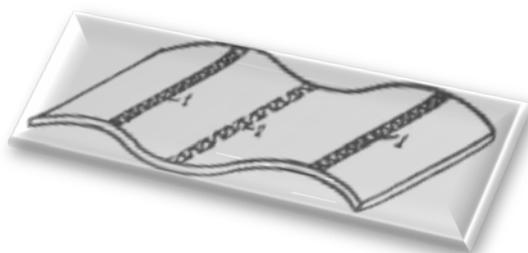


Технологический процесс

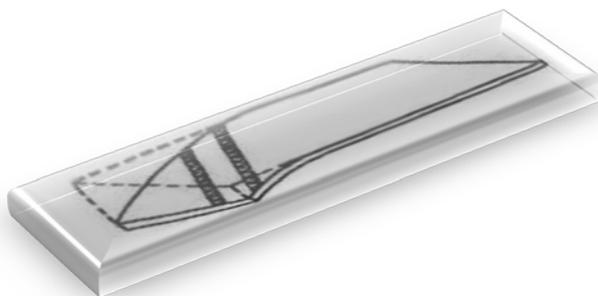
При термической правке волнистость листовой стали следует править нагревом одной или нескольких полос, расположенных по гребню волны. Настраиваем газосварочный пост ПГУ-40А, устанавливаем горелку(№ 5,6,7)



с эффективной мощностью, регулируем пламя и нагреваем полосы на верхней и нижней поверхности металлического листа.



*Правка волнистости листа нагревом полос:
1 - полосы, нагреваемые на верхней поверхности листа; 2 - полосы,
нагреваемые на нижней поверхности листа*

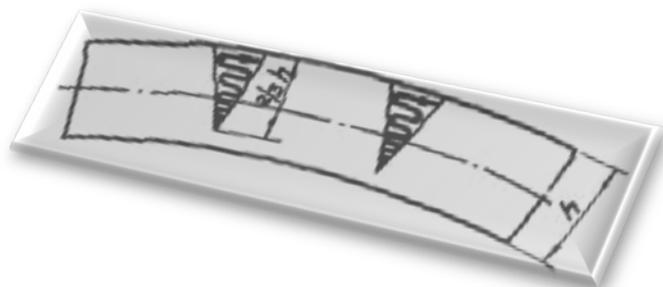


*Правка косого выгиба листа нагревом косо-направленных полос (полосы
нагреваются на верхней поверхности)*

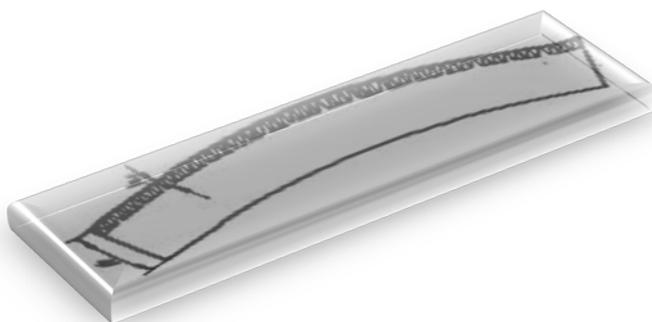
Если после первого нагрева полосы деформации волнистости не выправились, повторяем нагрев этого же места после полного остывания металла. ***Не забываем о защите рук.***



Правку саблевидности листовой стали производим либо нагревом клиньев, либо нагревом полосы со стороны выпуклой кромки.

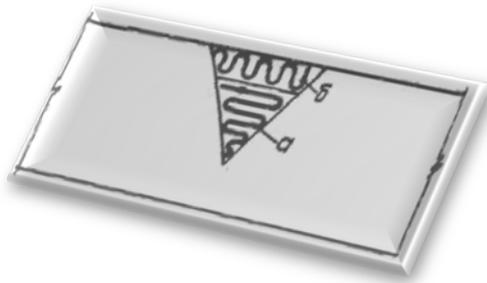


Правка саблевидности листа нагревом клиньев.



Правка саблевидности листа нагревом полосы.

Высоту клина следует принимать равной $2/3$ высоты листа. Клин нагреваем, перемещая горелку от вершины к основанию. ***Обучающиеся повторяют за мастером все приемы технологического процесса.*** При узких листах или наличии значительных остаточных деформаций применяем **ступенчатый метод нагрева клина**, позволяющий повысить эффективность правки на 30%:
Зажигаем горелку. Сначала нагреваем часть а от вершины к основанию передвигая горелку в направлении стрелки.

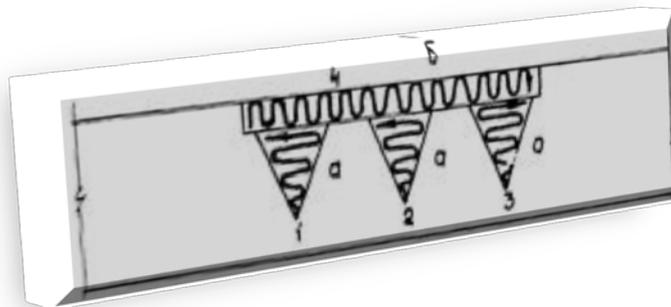


Ступенчатый нагрев клина: а и б - последовательно нагреваемые части

Затем убираем горелку и ожидаем остывания нагретой части до исчезновения свечения металла. Нагреваем часть б.



Если по расчету требуется нагревать несколько расположенных рядом клиньев, то часть б для них намечается общей **нагрев гребенкой**, что обеспечивает непрерывность процесса.



Нагрев гребенкой: а и б - последовательно нагреваемые части Цифрами указан порядок нагрева элементов гребенки, а стрелками - направление движения горелки.

Не следует нагревать одновременно всю поверхность клина или клин от основания к вершине.

Нагревом полосы не рекомендуется править, когда отношение ее ширины к общей ширине листа превышает 0,2.

Ширину основания клина следует назначать в пределах от 70 по 200 мм.

Размеры и количество клиньев принимаются такими, чтобы после правки не возникало недопустимых переломов.

Необходимо иметь в виду, что при замене одного широкого клина несколькими узкими с той же суммарной площадью деформация после

правки получается тех же размеров, но более плавной формы. При необходимости получения последней с особо высокой точностью саблевидность следует править нагревом полосы.

Не забываем о защите глаз.



Стрелку прогиба при термической правке саблевидности листов определяем после выравнивания температуры по сечению.

Если при правке саблевидности после первого нагрева лист не выправлен, то повторяем нагрев клина или гребенки в том же месте листа.

Не рекомендуется повторный нагрев полосы с сохранением ее размеров и температуры нагревания. В том случае если после первого нагрева деформации не устраняются, требуется нагреть полосу большей ширины или до более высокой температуры.

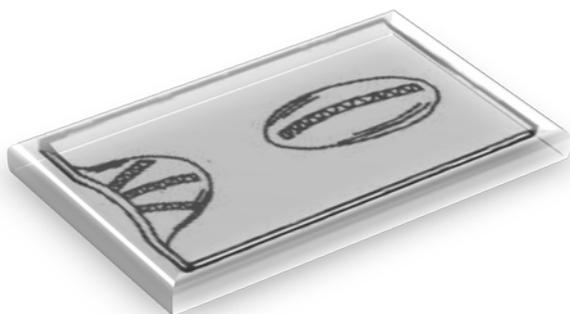
При нагреве клиньев и полос необходимо обеспечивать равномерный прогрев листа по толщине. Во избежание образования деформаций в плоскости, перпендикулярной плоскости листа, нагрев следует вести одновременно двумя горелками с обеих сторон клина или полосы; в том случае, когда производится нагрев узкой полосы по торцу листа, возможно использовать одну горелку.

Для обеспечения равномерности прогрева по толщине, равной 20 мм и более, необходимо постепенно увеличивать зону одновременного нагрева, т.е. такую, по которой горелка непрерывно равномерно перемещается до достижения металлом заданной температуры. При этом минимальный размер подобной зоны должен быть равен трем толщинам нагреваемого элемента.

Термическую правку **выпуклостей** (хлопунов) листовой стали выполняем согласно технологической карте. Хлопун правим нагревом полос, направленных радиально от его центра.

Нагрев каждой полосы начинаем с центра хлопуна.

Каждую следующую полосу необходимо нагревать после полного остывания предыдущей.



Правка выпуклостей листовой стали нагревом полос. Стрелку прогиба при термической правке выпуклостей следует измерять после полного остывания металла.

Соединения, имеющие **переломы в стыке ("домики")**, правим нагревом швов. В конструкциях, изготовленных из термически упрочненных сталей, часть шва, расположенную на выпуклой стороне стыка, удаляем воздушно-дуговой строжкой и заваривают вновь

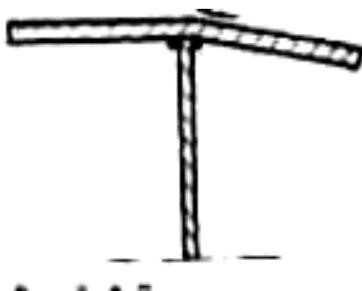
В виду большой трудоемкости правки "домиков" рекомендуется уделять особое внимание предотвращению образования последних, для чего стыкуемые листы следует выкладывать перед сваркой под некоторым углом, полученным либо экспериментальным путем, либо предварительно рассчитанным по определенным параметрам.

Правку грибовидности полок сварных Н-образных моментов и двутавровых балок **осуществляют холодным и термическим методами**, а полок сварных балок с приваренными к стенке ребрами жесткости или с прикрепленными к полкам упорами, а также правку перекосов полок осуществляет **термическим** методом.

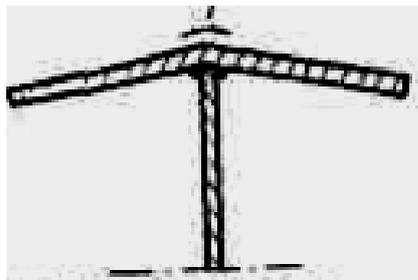
Холодную правку грибовидности полок в балках, не имеющих ребер жесткости или упоров на полках, рекомендуется осуществлять за несколько проходов на стационарном (или передвижном) правильных станках.

Термическую правку грибовидности осуществляем путем нагрева полосы или двух смежных полок, расположенных на гребне.

Термическую правку перекосов производим либо нагревом полос на полке либо на стенке (рис. 5.3).



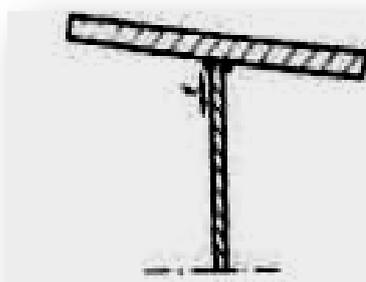
*Правка грибовидности нагревом полосы:
1 - зона расположения полосы*



Правка перекоса и грибовидности нагревом полосы на полке:

1 - зона расположения полосы

Грибовидность и перекос полок следует замерять универсальной линейкой, длина которой должна равняться высоте стенки элемента.



Правка перекоса полок нагревом полос на стенке:

1 - зона расположения полосы

Применять угольники для измерения грибовидности и перекоса полок не рекомендуется.

Результат термической правки грибовидности и перекосов полок допускается проверять сразу же после нагрева полосы.

Если после первого нагрева полосы деформации не выправились, то после полного остывания выполняем вторичный нагрев.

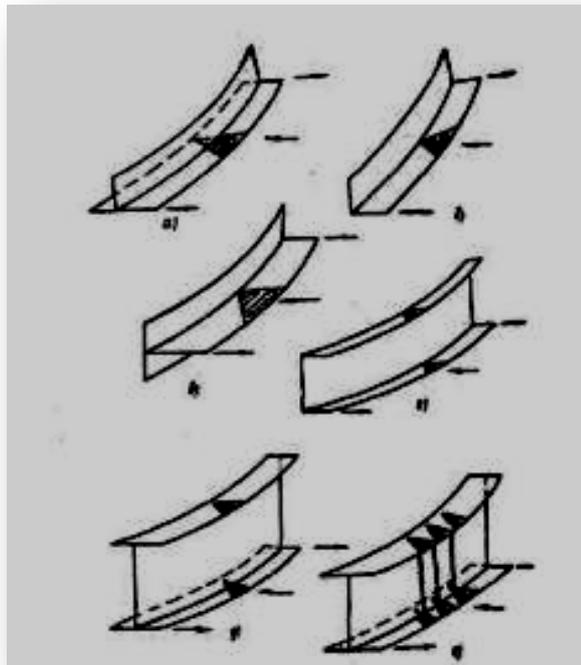
ПРАВКА ВЫГИБА

Выгиб **коробчатых элементов** рекомендуется править термическим методом, располагая места нагрева преимущественно вне пределов средней трети по длине элемента.

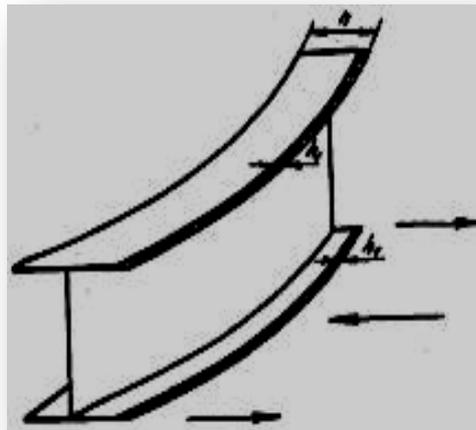
Выгиб **Н-образных элементов** следует править только термическим методом.

Не допускается холодная правка выгиба коробчатых элементов.

Настраиваем газосварочный пост ПГУ-40А, устанавливаем горелку(№ 5,6,7) с эффективной мощностью, регулируем пламя. Термическую правку выгиба элементов уголка, тавра, двутавра осуществляем нагревом клиньев или полос на выпуклой кромке.



Правка выгиба нагревом клиньев

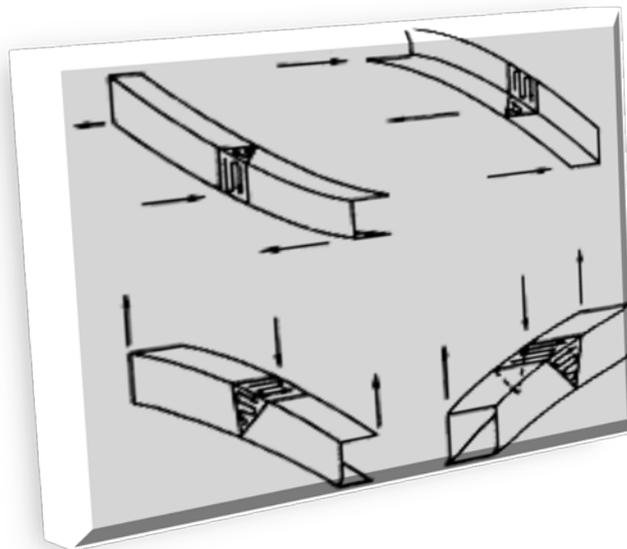


Правка выгиба нагревом полосы

Нагрев клиньев в сочетании с прямоугольником

Термическую правку показанного выгиба элементов необходимо осуществлять следующим образом: вначале нагреваем клинья, высота которых равна высоте элемента, затем - прямоугольник, основание и высота которого соответственно равны основанию клина и ширине элемента.

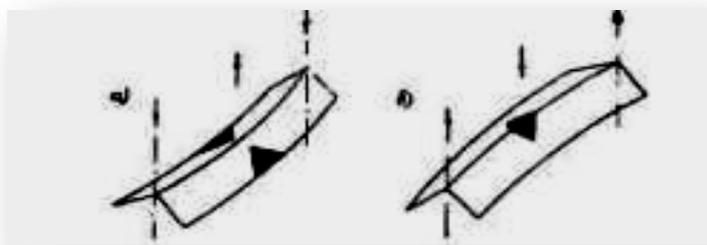
Клинья нагреваем от вершины к основанию, а прямоугольник - перемещаем горелку зигзагообразно вдоль элемента. При нагреве прямоугольника на широких полках используем одновременно две горелки.



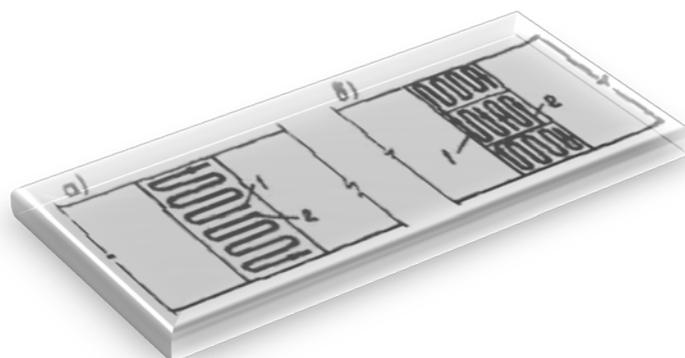
Правка выгиба нагревом клиньев в сочетании с прямоугольником

Не рекомендуется нагревать одновременно всю поверхность прямоугольника.

Если выгиб имеет место одновременно в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, то править следует либо по схеме, указанной на либо сначала в одной, а затем в другой плоскости.



Правка выгиба уголков нагревом клиньев

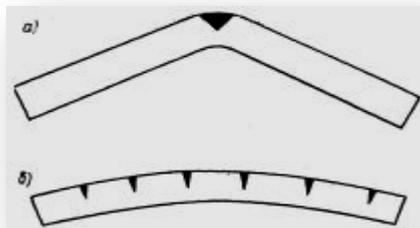


Последовательность движения горелок при нагреве прямоугольников на широких полках:

1 и 2 - направление движения каждой горелки

Правка выгиба уголков нагревом клиньев

Если элемент имеет перелом, то правку осуществляем нагревом широкого клина ; если кривизна равномерно распределена вдоль длины элемента, то править следует либо путем нагрева нескольких узких клиньев, равномерно распределенных по длине, либо путем нагрева полосы.



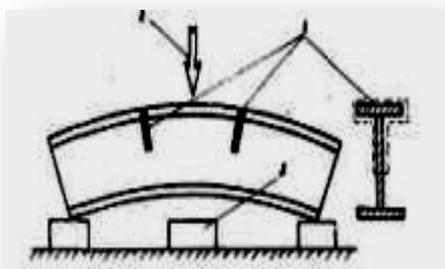
Термическая правка выгиба различной кривизны

Необходимо добиваться равномерности прогрева металла по толщине. Если после первого нагрева элемент не выправлен, то выполняем повторный нагрев клина, прямоугольника или гребенки в том же месте.



При термомеханической правке выгиба

нагреваем поперечную полосу с выпуклой стороны на половине высоты элемента. В зависимости от длины полосы нагреваем одновременно всю полосу одной или двумя горелками. Для того, чтобы в момент приложения механического воздействия не образовалось остаточной деформации в другую сторону, устанавливаем страхующую подкладку 3.



Термомеханическая правка выгиба оси элемента: 1 - полосы нагрева; 2- груз, устанавливаемый до начала нагрева; 3 - страхующая подкладка

Выгиб профильной стали рекомендуется править либо в холодную на кулачковых прессах, либо на углоправильных вальцах.

Закрепление нового материала.

- Назовите причины возникновения внутренних деформаций и напряжений.

При неправильном выборе техники и технологии сварки металла, конструкций возникают внутренние напряжения и деформации.

- В чем заключается сущность правки?

Сущность правки заключается в придании изделию новых деформаций, уничтожающих первоначальные возникшие от сварки.

- Какие существуют виды правки?

Механическая, термическая и термомеханическая.

- Как производить правку саблевидности?

Правку саблевидности листовой стали производим либо нагревом клиньев, либо нагревом полосы со стороны выпуклой кромки.

- Расскажите о технологии термомеханической правки выгиба.

Нагреваем поперечную полосу с выпуклой стороны на половине высоты элемента и применяем механическое воздействие.

Расстановка студентов по рабочим местам: Делим подгруппу на 2 бригады (2 газосварочный пост ПГУ-40А)

Выдача практических заданий, технологических карт.

Выдача инструмента и материалов, необходимых для проведения практической работы.

Текущий инструктаж.

1. Обход рабочих мест учащихся, с целью:

- Проверки организации рабочих мест
- Соблюдения учащимися правил техники безопасности
- Проверка правильности использования времени
- Наблюдение за правильностью пользования инструментом
- Проверка соблюдения технологических требований

2. Коррекция навыков учащихся на рабочих местах.

Заключительный инструктаж.

1. Анализ выполненных работ учащимися.
2. Подведение итогов качества выполнения учащимися работы за урок.
3. Демонстрация лучших работ.
4. Характеристика недостатков в ходе выполнения работы.
5. Выставление оценок в журнал с их комментарием.

Домашнее задание.

- Оглашение темы следующего урока
- Организация уборки рабочих мест.

Приложение 1.

1	Что называется сварным соединением?	Неразъемное соединение, выполненное сваркой.
2	Что называется сварочным постом?	Рабочее место сварщика, оснащенное необходимым оборудованием для выполнения сварочных работ.
3	Как Вы объясните термин "Сварка снизу вверх"?	Сварка в вертикальном положении, при которой сварочная ванна перемещается снизу вверх.
4	Какие бывают виды сварных соединений?	Стыковое, нахлесточное, угловое, тавровое.
5	Что такое сварной шов?	Участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации металла сварочной ванны.
6	Как подразделяются сварные швы по положению в пространстве?	Нижние, вертикальные, горизонтальные, потолочные (основные) в лодочку.
7	Как изменяется сила тока при сварке в вертикальном положении шва?	Уменьшается на 5- 10% по сравнению с нижнем, чтобы жидкий металл не вытекал из сварочной ванны.

Список литературы:

«Режимы сварки», «Колебательные движения электродом». В.М.Рыбаков.
«Сварка и резка металлов». § 31, 32.

Материально-техническое оснащение урока: Посты для ручной дуговой сварки, источники питания: многопостовой сварочный выпрямитель ВДМ-1000, балластный реостат РБ - 301, электродержатели, электроды УОНИ 13/45 Ø 3 мм. Детали заготовки: пластины из углеродистой стали толщиной 3 мм.

Литература Рыбаков В.М. «Сварка и резка металлов». М. Высшая школа. 1977.

Левадный В.С, Бурлака А.П. «Сварочные работы» практическое пособие Москва.ООО «Аделант», 2003. Колганов Л.А. «Сварочное производство». Учебное пособие. Ростов. н/Д: «Феникс», 2002.

Чернышов Г.Г. «Сварочное дело: Сварка и резка металлов». Москва. Издательский центр «Академия», 2004.

Маслов В.И. «Сварочные работы». Москва. Издательский центр. «Академия», 2003.

Баннов М.Д., Казаков Ю.В. «Сварка и резка материалов». Учебное пособие. Москва. Издательский центр «Академия», 2002.

Требования безопасности во время работы.

Во время работы:

1. Не кладите электроды на загрязненные и влажные поверхности стола.
2. Огарки электродов отбрасываются на заранее подготовленное место.
3. Предохраняйте себя и работающих рядом лиц от воздействия излучения сварочной дуги: *подавайте сигнал - предупреждение о зажигании дуги.*
4. Сначала нужно закрыть лицо щитком или маской, только после того сварщик замыкает сварочную цепь, коснувшись концом электрода поверхности изделия.
5. Складывать сваренные детали в определенное место.

Требования безопасности по окончании работы.

По окончании работы:

1. Произвести уборку рабочего места от производственного мусора, убрать огарки электродов.
2. Прибрать вспомогательный инструмент.
3. Убедиться в отсутствии очагов возгорания.
4. Обо всех замеченных неисправностях сообщить мастеру производственного обучения
 - вертикальное и горизонтальное на вертикальной плоскости;
 - потолочное.