

Комитет образования и науки Курской области
Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский автотехнический колледж»

ПРАКТИКУМ

по МДК.01.01 Подготовка металла к сварке

ПМ.01 Подготовительно-сварочные работы

для студентов по профессии

15.01.05 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)

Рассмотрен на заседании цикловой комиссии профессиональных дисциплин по профессиям «Сварщик», «Повар-кондитер», «Мастер ЖКХ»; специальности «Сварочное производство»

Протокол № 1 от 29.08.2016 г.

Председатель цикловой комиссии

Е.Е. Чинарева

Авторы-составители: Жукова Л.А., преподаватель ОБПОУ «КАТК»,
Конькова Н.В., методист ОБПОУ «КАТК».

Практикум по МДК.01.01 Подготовка металла к сварке ПМ.01 Подготовительно-сварочные работы для студентов по профессии 15.01.05 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы) / сост. Л.А. Жукова, Н.В. Конькова. – Курск: ОБПОУ «КАТК», 2016. – 43 с.

Методические указания содержат теоретическое обоснование, порядок выполнения практических работ и оформления отчета, контрольные вопросы.

Предназначены для студентов, обучающихся по профессии 15.01.05 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы).

Жукова Л.А., Конькова Н.В., 2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Практическая работа № 1. Выбор технологии, инструмента и оборудования для правки металла	5
Практическая работа № 2. Выбор технологии и инструмента для разметки	15
Практическая работа № 3. Выбор инжекторной горелки. Регулирование сварочного пламени по мощности и виду	26
Практическая работа № 4. Выбор сварочного оборудования. Правила эксплуатации газового оборудования	34

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания являются учебным пособием к практическим работам по изучению МДК.01.01 Подготовка металла к сварке.

Составлены в соответствии с программой профессионального модуля ПМ.01 Подготовительно-сварочные работы по профессии 15.01.05 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы) и предназначены для самостоятельной подготовки обучающихся к выполнению практических работ.

Работая в соответствии с указаниями, обучающиеся знакомятся с выбором технологии, инструмента и оборудования для правки металла, разметки контуров деталей, выбором инжекторной горелки и регулированием сварочного пламени по мощности и виду, выбором сварочного оборудования.

Контроль знаний обучающихся осуществляется путем собеседования по основным вопросам изучаемых тем.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Тема занятия: «Выбор технологии, инструмента и оборудования для правки металла».

Цель работы: ознакомиться с приспособлениями и инструментами для правки металла; выбрать технологию, инструменты и оборудование для ручной правки заготовок из полосового материала.

Необходимо знать: назначение, сущность и технику выполнения слесарной операции правка.

Необходимо уметь: выполнять правку полосового металла, изогнутого листа, закаленных деталей, пруткового материала и валов.

Оборудование и материалы: основные теоретические положения, методические указания к выполнению практической работы, учебная литература.

Основные теоретические положения

Слесарная операция, при помощи которой изогнутой или покоробленной заготовке или детали придают правильную геометрическую форму, называется *правкой*.

Править можно заготовки или детали из пластичных металлов (сталь, медь и т. д.). Заготовки или детали из хрупких металлов править нельзя. Правка также необходима после термической обработки, сварки, паяния и после вырезания заготовок из листового материала.

Правку производят как в холодном, так и в нагретом состоянии.

Правка может выполняться двумя способами: ручным с применением молотка, кувалды на стальной, чугунной плите или наковальне и машинным с применением правильных валиков, прессов и различных приспособлений.

При выборе способа правки учитывают характер материала, размер детали (заготовки) и величину прогиба.

Ручная правка листового материала и заготовок из него производится молотками на правильных плитах и специальных рихтовых бабках.

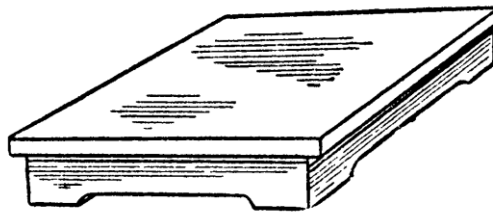


Рис. 1. Правильная плита

Правильная плита (рис. 1) изготавливается из серого чугуна сплошной конструкции или с ребрами. Плиты бывают следующих размеров: 1,5×5 м; 1,5×3 м, 2×2 м и 2×4 м. Рабочая поверхность плиты должна быть ровной и чистой. Плита должна быть массивной, тяжелой и достаточно устойчивой,

чтобы при ударах молотка не было никаких сотрясений. Плиты устанавливаются на металлических или деревянных подставках, которые могут обеспечить, кроме устойчивости, и горизонтальность

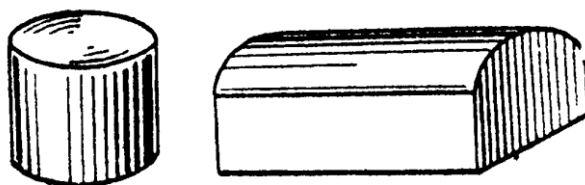


Рис. 2. Рихтовальные бабки

Рихтовальные бабки (рис. 2) изготавливаются из стали и закаливаются. Рабочая поверхность бабки может быть цилиндрической или сферической радиусом $R = 150\text{--}200$ мм.

Для правки листов толщиной от 1 до 2 мм применяют, как правило, три типа молотков. Они предназначены: для первоначальной (грубой) правки (рис. 3, а), для рихтовки (глажения) листа после грубой правки (рис. 3, б) и для окончательной доводки листа (рис. 3, в).

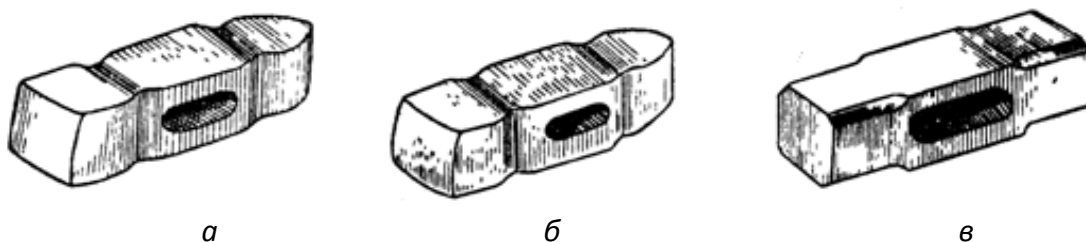


Рис. 3. Молотки, применяемые при правке

Боек первого молотка выполнен со сферической поверхностью малого радиуса. У второго молотка радиус сферы больше, а у молотка окончательной доводки боек имеет ровную поверхность с кромками, закругленными по радиусу 2 мм.

Для правки листов толщиной от 3 мм и выше можно пользоваться двумя молотками. Для правки деталей с окончательно обработанной поверхностью, а также тонких стальных изделий или заготовок их цветных металлов и сплавов применяют молотки из мягких материалов — медные, латунные, свинцовые, деревянные.

Молоток при правке держат за конец рукоятки, несильно зажимая ее в руке. При ударе молоток нужно опускать на лист вертикально всей площадью бойка.

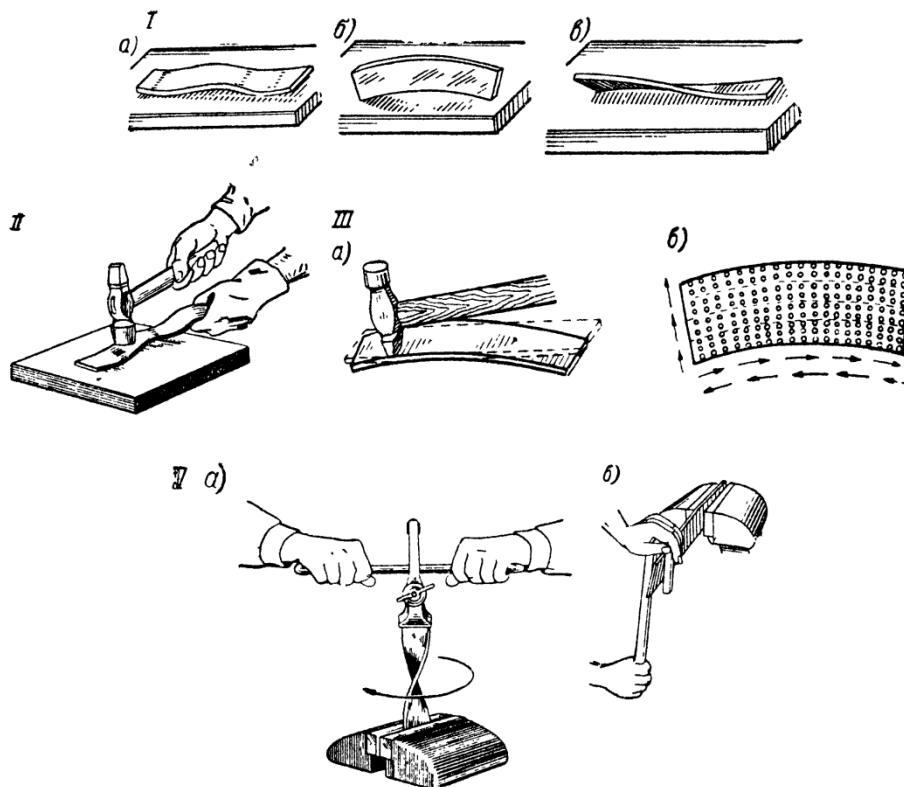
Для правки тонкого листового и полосного металла служат также металлические и деревянные гладилки и бруски.

В отдельных случаях правку обработанных поверхностей производят слесарными молотками, но тогда на место, подлежащее правке, накладывают прокладку из мягкого металла и по ней наносят удары.

Приемы ручной правки приведены в табл. 1.

Основные приемы ручной правки

Правка полосового материала



Наиболее распространены следующие виды изгиба заготовок из полосового материала: изгиб по плоскости (поз. I, а), изгиб по ребру (поз. I, б) и извернутость (поз. I, в).

Правка полосового материала по плоскости производится в следующей последовательности. Искривленную полосу кладут на плиту и, придерживая ее левой рукой, по выпуклым местам полосы наносят удары молотком (поз. II), при этом удары наносят сначала по краям выпуклости широкой стороны и постепенно приближаются к середине выпуклости, поворачивая по мере необходимости полосу с одной стороны на другую. Сила удара регулируется в зависимости от размеров полосы и степени искривления.

Результаты правки (прямолинейность заготовки) оценивают на глаз или же по правильной плите с помощью линейки.

Выправив широкую сторону заготовки, приступают к правке ребер. После одного-двух ударов полосу поворачивают с одного ребра на другое.

При правке полосы, изогнутой на ребро, удары наносят по широкой плоскости. Прижав левой рукой полосу к плите, наносят удары молотка (поз. III, а) по всей длине полосы, постепенно переходя от нижней кромки к верхней (на схеме в поз. III, б направления и последовательность ударов показаны стрелками).

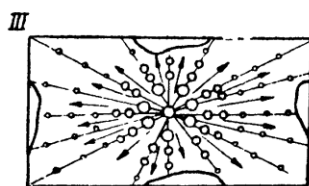
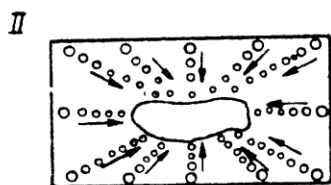
У нижней кромки наносят сильные удары, а по мере приближения к верхней силу ударов уменьшают, но увеличивают их частоту. При таком способе правки нижняя кромка постепенно вытягивается больше, чем верхняя, и полоса выравнивается.

Правку прекращают, когда верхняя и нижняя кромки становятся прямолинейными.

При правке извернутых полос один конец заготовки закрепляют в слесарных тисках (поз. IV, а), а второй конец зажимают в ручных тисках. Затем, вставив рычаг между губками ручных тисков, равномерным усилием поворачивают рычаг до полного выпрямления спиральной кривизны. Вместо тисков может быть использован специальный рычаг (поз. IV, б).

Результат правки проверяют на глаз или по зазору на плите определяют кривизну. При необходимости окончательную правку проводят на плите.

Правка листового материала



Правку изогнутого листа, имеющего поперечные волны — волнистость (поз. I), осуществляют следующим образом. Изогнутый лист кладут на правильную плиту и, придерживая его одной рукой, наносят легкие удары молотком по выступающим частям листа вдоль поперечных волн. Сначала правят лист с одной стороны, а затем его переворачивают и правят с другой стороны.

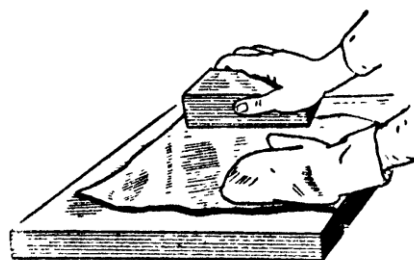
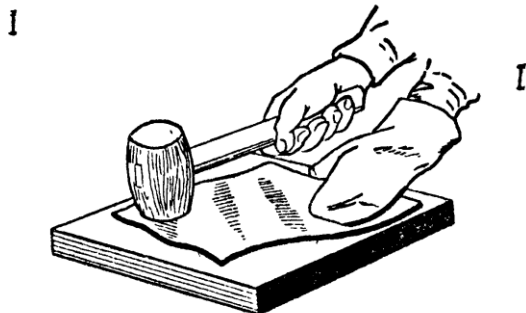
При наличии выпуклости в середине заготовки ее кладут на плиту и выпуклости обводят мелом. Затем наносят частые удары молотком от края листа по направлению к выпуклости. По мере приближения к выпуклости удары молотком следует делать чаще и слабее (поз. II).

Если на заготовке имеется волнистость по краям, то удары молотком наносят по направлению от середины заготовки к ее краям (поз. III).

После устранения выпуклостей и волнистости лист переворачивают и легкими ударами молотка окончательно восстанавливают его прямолинейность.

В процессе правки нужно следить за тем, чтобы на поверхности листа не оставались следы от ударов молотком.

Правка тонкого листового материала

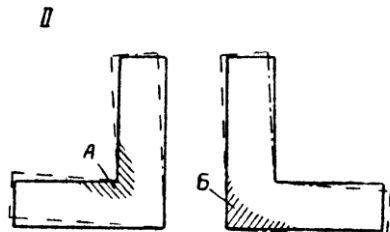
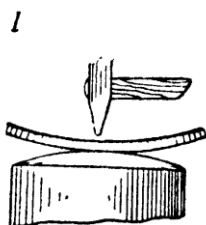


При правке тонкого листового материала пользуются легкими деревянными (поз. I), медными, латунными или свинцовыми молотками. Приемы правки такие же, как и стальными молотками.

Правку весьма тонкого листового материала осуществляют с помощью металлических или деревянных брусков-гладилок (поз. II).

При правке лист периодически переворачивают.

Правка закаленных деталей



Закаленные детали выправляют специальным молотком с закругленной узкой стороной бойка. Деталь при этом лучше располагать не на плоской плите, а на рихтовальной бабке, имеющей гладкую поверхность (поз. I). Удары при правке наносят не по выпуклой, а по вогнутой стороне детали.

Правка закаленной полосы (линейки и пр.) ведется в такой последовательности:

- 1) положив деталь на бабку выпуклостью вниз, молотком наносят не сильные, но частые удары по впадине, начиная с ее середины и постепенно переходя к краям;
- 2) перехватив левой рукой деталь за второй конец, производят правку другой ее части:

3) в процессе правки время от времени проверяют, уменьшается ли стрела прогиба детали.

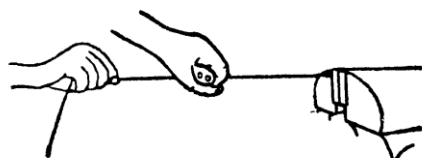
Удары молотком должны быть не сильными, чтобы не сломать деталь.

Правка угольников, у которых вследствие деформаций при закалке изменился угол между полками (поз. II), производится в такой последовательности:

1) вначале правят сами полки (так же, как закаленные линейки);

2) затем, если угол между полками угольника после закалки уменьшился, удары молотком наносят у внутреннего угла в месте А, а если угол увеличился, то в месте В (удары наносят с обеих сторон угольника, чтобы не нарушить правильности его плоскости).

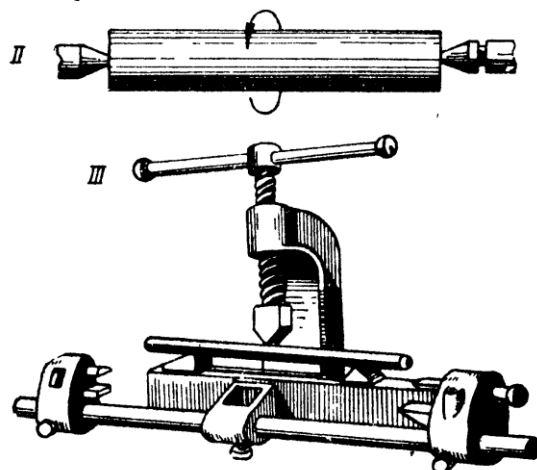
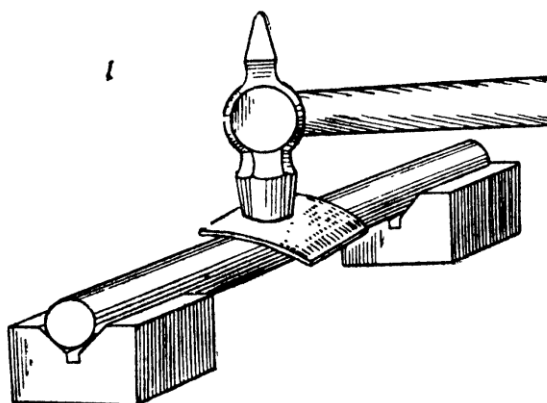
Правка тонкой проволоки



Правку проволоки осуществляют как в специальных приспособлениях, так и простейшими способами — с помощью деревянного бруска.

В бруске из твердой породы дерева про сверливают отверстие, через которое пропускают выправляемую проволоку. Конец проволоки надо зажать в тисках.

Правка пруткового материала и валов



Короткие прутки диаметром до 12 мм правят на правильной плите, нанося молотком удары по выпуклостям и искривленным местам. После устранения выпуклостей добиваются прямолинейности прутка, нанося легкие удары по всей его длине и одновременно поворачивая левой рукой.

Правка прутков и валов диаметром свыше 12 и до 30 мм осуществляется на призмах и ручных прессах.

Перед правкой на призмах перекатыванием прутка по плите определяют выпуклые места, которые отмечают мелом. Затем пруток устанавливают на призмы выпуклым местом вверх так, чтобы призмы отстояли от отметки на расстоянии 50—100 мм (поз. I), и наносят удары по выпуклому месту молотком со вставками из мягкого металла (меди, свинца). Если правку производят стальным молотком, то применяют подкладки из мягких металлов.

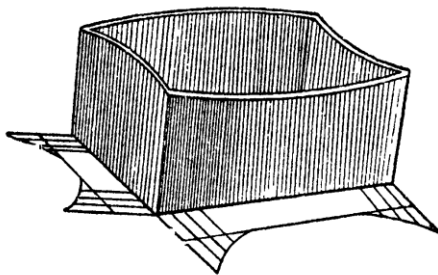
Последовательность правки вала на ручном прессе следующая. Вал устанавливают между центрами (поз. II) так, чтобы он имел возможность поворачиваться. Взяв в правую руку мел и уперев руку в неподвижную поддержку, левой рукой вращают вал и постепенно подводят мел к валу; если вал искривлен, то мел будет касаться его только в отдельных — выпуклых — местах.

Далее вал устанавливают на призмы под винт (или шпиндель) пресса выпуклой частью вверх (поз. III). Вращая рычаг, нажимают винтом пресса на вал, периодически проверяя его прямолинейность линейкой на просвет.

Чтобы избежать вмятин и забоин, под вал и под шпиндель пресса устанавливают подкладки из мягкого металла.

Для устранения остаточных напряжений в местах правки ответственные валы медленно нагревают в течение 0,5—1 часа до температуры 400—500° и потом медленно охлаждают.

Правка сварных узлов и отдельных специальных деталей



Деформированные сварные конструкции из листов (баки, коробки, кожуха и пр.) правят, нанося удары со стороны впадин, а не со стороны выпуклостей.

Правку стенок сварной коробки производят, нанося удары с внутренней стороны коробки. Но так как при этом нельзя полностью выправить лист, то, когда выпуклость немного уменьшится, сильным ударом молотка создают выпуклость на обратной стороне и продолжают наносить удары с внутренней стороны по краю (углу) коробки.

Для правки сварных конструкций, а также некоторых специальных деталей применяют различного рода специальные винтовые приспособления.

Механизированная правка осуществляется с помощью правильных вальцов, специальных прессов и приспособлений (см. табл. 2).

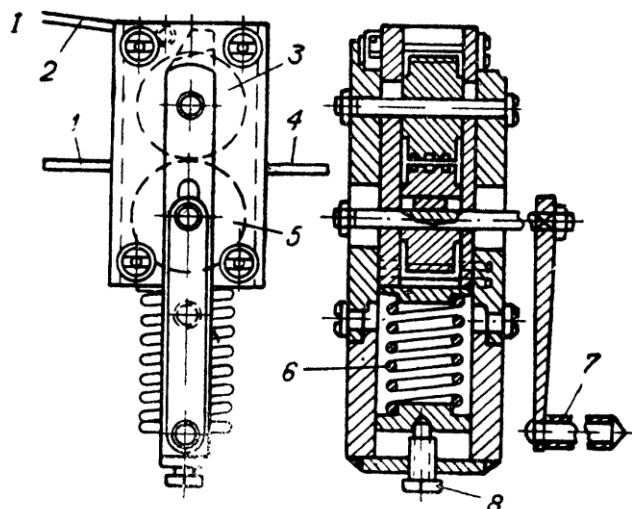
Металл подвергается правке, как в холодном, так и в нагретом состоянии. Выбор способа зависит от величины прогиба, размеров изделия, а также характера материала. Правку в нагретом состоянии можно производить в интервале температур $800\text{--}1000^\circ\text{C}$ (для Ст. 3), $350\text{--}470^\circ\text{C}$ (для дюралюминия). Выше нагрев не допускается, так как это может привести к пережогу металла.

Холодная правка должна производиться при температурах ниже $140\text{--}150^\circ\text{C}$, но нельзя выполнять правку при температуре 0°C , так как при нулевой температуре металл легко ломается (хладноломкость).

Таблица 2

Основные способы механизированной правки металла

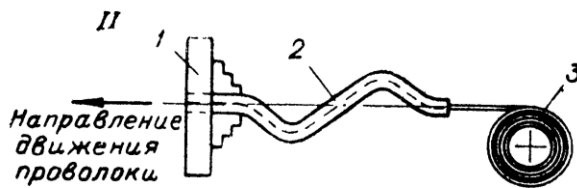
С помощью специальных приспособлений для правки



Одним из основных путей механизации правки металла небольших сечений является применение различного рода приспособлений.

В поз. 1 показано приспособление для правки полос небольшой толщины, которое устанавливается в верстачных тисках.

Заготовку из полосового металла кладут на полку 1 и пропускают между роликами 3 и 5, для чего с помощью рукоятки 2 поднимают ролик 3. Затем рукоятку 2 опускают и, вращая рукоятку 7, приводят во вращение ролики 3 и 5. Заготовку пропускают между ними и в выправленном состоянии подают на полку 4.



Винтом 8 регулируют натяг пружины 6, определяющий силу нажима ролика 5 на выправляемую заготовку.

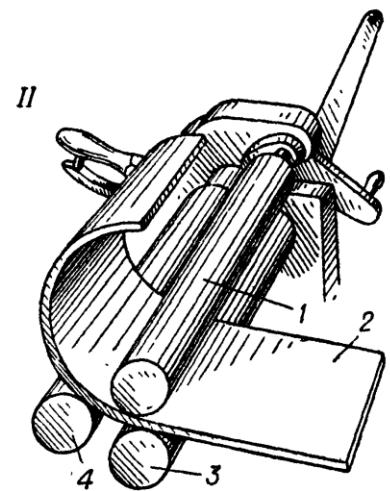
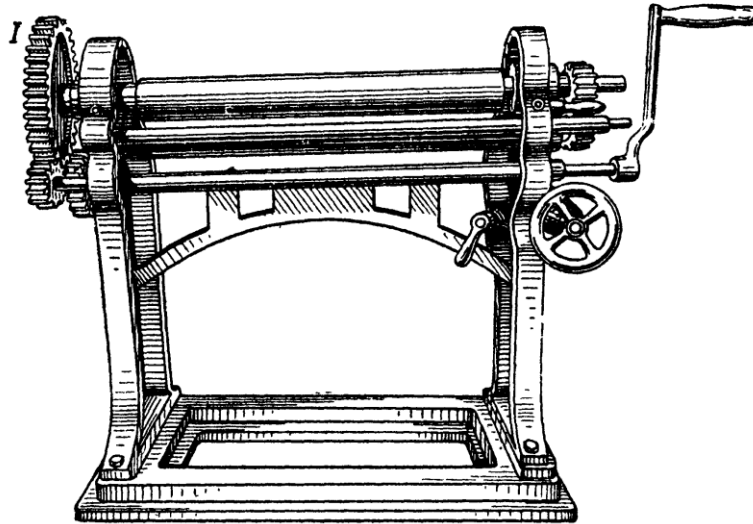
Применение этого приспособления позволяет повысить производительность в 3—5 раз по сравнению с ручной правкой.

Правка проволоки осуществляется на правильных станках и с помощью специальных приспособлений. Простейшим (элементарным) приспособлением является кусок изогнутой трубы, один конец которой зажат в патроне токарного станка.

Конец проволоки из бунта 3 (поз. II) пропускают через трубу 2, патрон 1 и полый шпиндель передней бабки. Затем приводят во вращение шпиндель и начинают тянуть проволоку в направлении, показанном стрелкой.

Производительность правки при 600 оборотах шпинделя в минуту составляет около 300 м/час. В зависимости от диаметра выпрямляемой проволоки диаметр трубы подбирается различным.

С помощью гибочных вальцов



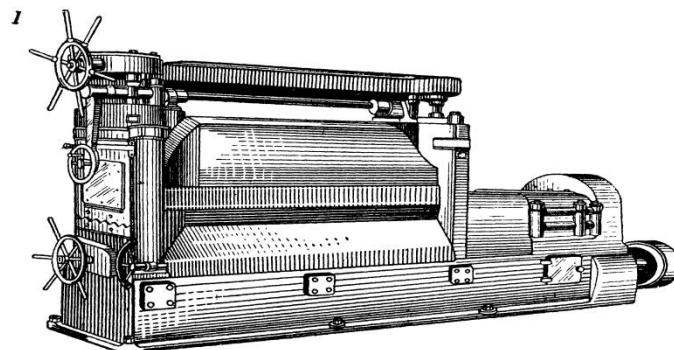
В ручных вальцах (поз. I) правят обычно заготовки из листа толщиной до 3 мм. Валки 1 и 3 (поз. II) расположены один над другим, и в зависимости от толщины заготовки 2 их можно удалять друг от друга или сближать между собой. Так же может быть поднят или опущен расположенный сзади третий валок 4. Валки должны быть отрегулированы так, чтобы они не были сильно прижаты друг к другу.

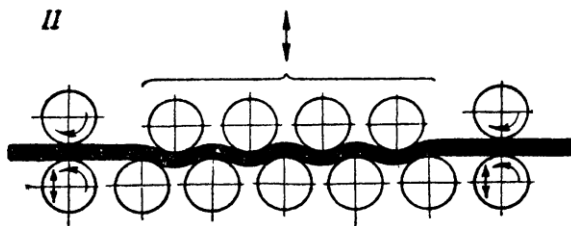
Заготовку (лист или полосу) устанавливают между двумя передними валками и, вращая рукоятку по часовой стрелке, пропускают между валками.

Часто для полного устранения выпучин и вмятин заготовки приходится пропускать между валками несколько раз.

Ручные вальцы применяют для правки заготовок толщиной до 2,5 мм. Заготовки толщиной 3—6 мм правят на приводных вальцах.

С помощью листопрямильных вальцов





Для правки листового материала лучше всего использовать специальные правильные вальцы с разным количеством валков (поз. I). Листы или детали, подвергающиеся правке, пропускают между двумя рядами валков, расположенных в шахматном порядке (поз. II). Машина имеет парные входные направляющие валки, расположенные один под

другим, и парные выходные направляющие валки. Скорость вращения входных направляющих валков несколько меньше, чем у выходных, благодаря чему помимо правки лист подвергается еще и незначительному растяжению, что также способствует выравниванию заготовок.

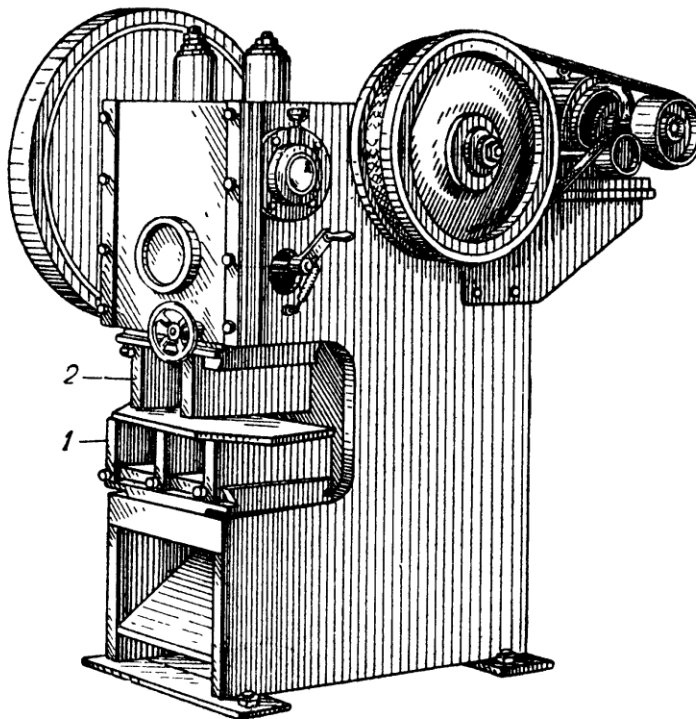
Пятивалковые вальцы применяются для правки толстых листов. Листы толщиной от 3 до 5 мм правят в семивалковых вальцах. Это вызывается тем обстоятельством, что тонкие листы при гибке их валками сильно пружинят, поэтому во время правки требуется образование большого числа волн (изгибов).

Правка более тонких листов (толщиной от 2 до 3 мм) производится на девяти- и одиннадцативалковых вальцах. Листы толщиной от 0,5 до 2 мм правят на вальцах, имеющих 21 валок.

Пятивалковые правильные вальцы имеют пять рабочих валков, размещенных в два ряда. В нижнем ряду находятся три рабочих валка, а в верхнем — два. Оси верхних валков проходят над промежутками нижних, благодаря чему достигается более быстрая правка.

После правки тонких листов на многовалковых вальцах иногда появляется необходимость подправлять заготовки ударами молотка, так как на вальцах они выправляются не полностью.

С помощью правильных прессов



Правильные прессы служат для правки металла толщиной до 25 мм.

Для правки листовых заготовок и сортового материала применяются специальные и универсальные прессы.

На рисунке показан специальный пресс для правки листовых заготовок. Долбяк прессы имеет две ударные колодки 2, которые ударяют по листовой заготовке, уложенной на опорные колодки 1. Ударные колодки расположены над промежутками между опорными колодками. Расстояние между колодками 2 регулируется. Чем толще выправляемый лист, тем больше это расстояние.

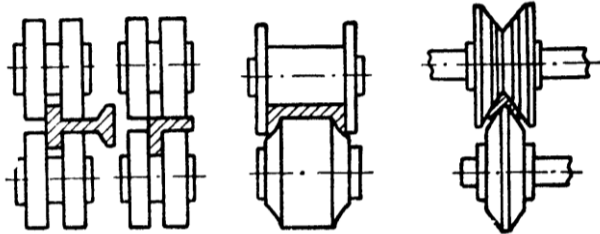
В процессе правки заготовку удерживают обеими руками, подставляя под ударные колодки то место, где требуется нанести удар.

Долбяк имеет 60 ходов в минуту и приводится в действие с помощью зубчатой передачи от электродвигателя.

Для правки крупносортового профильного металла служат горизонтальные гибочные прессы (бульдозеры).

Для правки мелких листовых заготовок и небольших плоских деталей используется универсальное и специальное прессовое оборудование различных типов. Так, например, для правки плоских деталей (шайб, гаек и др.) успешно применяются штампы.

С помощью сортоправильных вальцов



Сортовой материал лучше всего править на специальных сортоправильных вальцах. По конструкции они сходны с листоправильными вальцами, а принципиально отличаются только формой роликов. При машинной правке сортового металла форма правильных роликов должна соответствовать форме выправляемой заготовки.

Ход выполнения задания, методические указания

1. Изучите основные теоретические сведения по правке металла, изложенные в данных методических указаниях. При необходимости воспользуйтесь предложенной учебной литературой.
2. Изучите приемы выполнению правки металла (табл. 1–2).
3. Разработайте технологическую последовательность выполнения ручной правки заготовок из полосового материала.
4. Подберите необходимые инструменты и оборудование для выполнения ручной правки заготовок из полосового материала.
5. Подготовьтесь к собеседованию по теме практической работы, ответив на контрольные вопросы.

Содержание отчета

1. Оформите разработанную технологическую последовательность выполнения правки изогнутого полосового металла в виде технологической карты (табл. 3).
2. Ответьте на контрольные вопросы.

Таблица 3

Технологическая карта «Ручная правка заготовок из полосового материала»

Последовательность операций	Инструктивные указания к выполнению	Эскиз обработки	Оборудование	Инструменты

Контрольные вопросы

1. Что называют правкой?
2. Какие способы выполнения правки вы знаете?
3. Какие инструменты применяют при правке?
4. Какие требования предъявляются к поверхности правильной плиты?
5. Какие молотки применяют для правки цветных металлов?
6. Какие виды изгиба заготовок из полосного материала встречаются чаще всего?
7. В какой последовательности производят правку полосного материала?
8. Как оценивают качество выполнения ручной правки?
9. Каковы особенности правки изогнутого листа? волнистого? выпуклого?
10. В чем заключаются особенности правки закаленных деталей?
11. Как осуществляют правку тонкой проволоки?

Литература:

Лихачев В.Л. Основы слесарного дела: Учебное пособие. – Изд-во: «Солон-пресс», 2016. – 112 с.

Муравьев Е.М. Слесарное дело [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Обработка металлов. Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/slesar/index.htm>

Покровский Б.С. Основы слесарного дела: Учебник. – М.: Академия, 2012. – 320 с.

Покровский Б.С., Евстигнеев Е.А. Общий курс слесарного дела: Учебное пособие. – М.: Академия, 2012. – 80 с.

Покровский Б.С. Основы слесарного дела: Рабочая тетрадь: учеб. пособие. – М.: Академия, 2012. – 112 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Тема занятия: «Выбор технологии и инструмента для разметки».

Цель работы: ознакомиться с приспособлениями, инструментами и правилами выполнения разметки контуров деталей; выбрать технологию и инструменты для разметки контуров детали; выполнять разметку и разделку кромок деталей под сварку на чертежах.

Необходимо знать: назначение, сущность и технику выполнения слесарной операции разметка.

Необходимо уметь: выполнять подготовку поверхности металла к разметке; плоскостную разметку перпендикулярных и параллельных линий, рисков под углом; плоскостную разметку окружности и деление ее на части, сопряжения прямых линий с кривыми кривых линий с кривыми.

Оборудование и материалы: основные теоретические положения, методические указания к выполнению практической работы, учебная литература.

Основные теоретические положения

Чтобы при обработке заготовки снять только припуск, получить деталь соответствующих форм и размеров, заготовку до обработки размечают. Разметка заключается в нанесении на поверхность заготовки линий (рисок), определяющих согласно чертежу контуры детали или места, подлежащие обработке.

Плоскостная разметка применяется при обработке деталей, изготавливаемых из листового материала. Точность плоскостной разметки невысокая – 0,2–0,5 мм. Пространственная разметка наиболее распространенная в машиностроении, по приемам отличается от плоскостной.

Точки при разметке — керны представляют собой небольшие углубления. Линии, наносимые при разметке, называют рисками.

Риски и керны наносят на заготовку с помощью специальных разметочных инструментов: чертилок, разметочных циркулей, кернеров, а также измерительных линеек, слесарных угольников и разметочных молотков.

Разметка производится либо непосредственно на верстаках, либо же на разметочных плитах, на которых и располагаются все приспособления и инструменты.

Разметочные плиты отливаются из серого мелкозернистого чугуна. Они имеют ребристую конструкцию, что придает им жесткость при сравнительно небольшом весе. Рабочие поверхности разметочных плит должны быть точно обработаны. На поверхности крупных разметочных плит прострагивают неглубокие продольные и поперечные канавки глубиной и шириной 1–2 мм, и, таким образом, вся поверхность плиты оказывается разделенной на квадратные участки.

Большие разметочные плиты устанавливаются на специальных подставках (тумбах) с выдвижными ящиками для хранения инструмента (рис. 4, а). Разметочные плиты малых размеров помещаются на столах (рис. 4, б) или на деревянных подставах и устанавливаются непосредственно на верстаках.

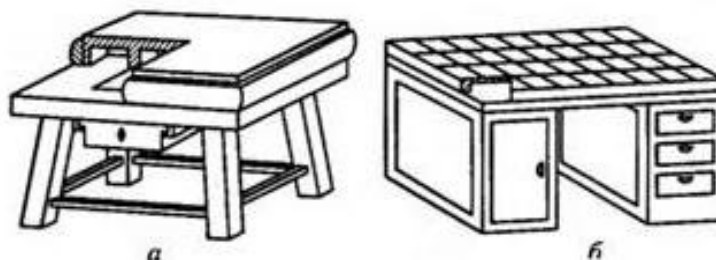


Рис. 4. Разметочные плиты:
а – на подставке; б – на столе

Разметку выполняют с помощью следующих инструментов: чертилок, разметочных циркулей, кернеров, а также измерительных линеек, слесарных угольников и разметочных молотков (см. табл. 4–5).

Таблица 4

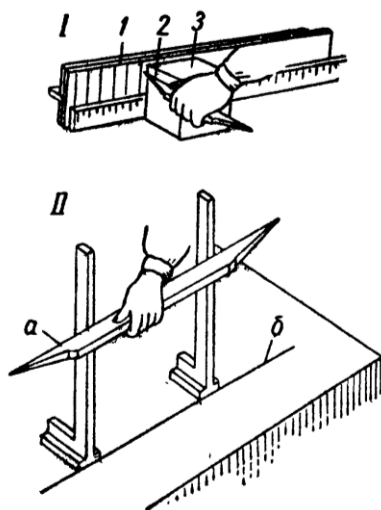
Инструменты для нанесения разметочных рисок	
<p style="text-align: center;">Чертилка круглая</p>  <p>Наиболее простыми инструментами для нанесения разметочных рисок являются чертилки, изготавливаемые из круглой инструментальной стали марки У10 или У12. Длина такой чертилки 150 или 200 мм. Ее рабочий конец закаливают до твердости HRC 58–60 на длине 20–30 мм и остро затачивают с углом заострения 15–20°. Круглые чертилки выполняют прямыми или с отогнутым под 90° концом. В целях повышения износоустойчивости чертилок их концы иногда покрывают тонким слоем твердого сплава. Чертилки применяются при плоскостной разметке.</p>	
<p>Круглые чертилки усовершенствованных конструкций</p>  <p>В поз. I показана чертилка со вставными иглами. В корпус 2 чертилки в один конец вставляется игла 1, а в другом имеется закрытое пробкой 4 отверстие 3 для хранения запасных игл. Применение сменных игл позволяет, не прибегая во время работы к их переточке, производить разметку</p>	

острым инструментом, что дает возможность получать тонкую риску.

В целях повышения износоустойчивости игл иногда их концы наплавляют твердым сплавом либо же припаивают на них твердосплавную пластинку.

Более усовершенствованной является чертилка со вставленной твердосплавной иглой (поз. II). Здесь на стержне 1 напаяна пластинка из сплава ВК6; стержень помещен во втулку 2, навинченную на алюминиевый корпус 3.

Чертилка плоская (стрелка-линейка)



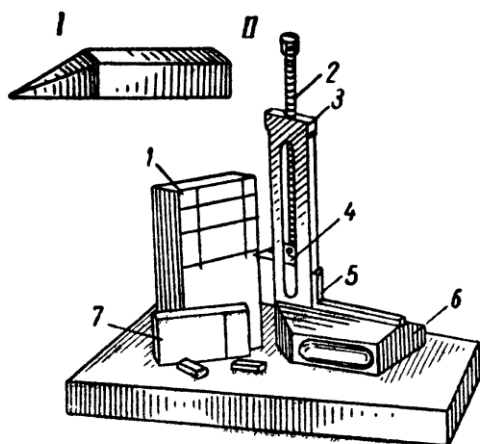
Чертилки плоские длиной от 200 до 500 мм используются в тех случаях, когда направляющие плоскости, по которым перемещается линейка, не могут быть подведены вплотную к размечаемой поверхности.

Нижняя сторона *a* такой чертилки (поз. II) представляет собой правильную плоскость. Этой плоскостью чертилка прикладывается к вертикальной поверхности кубика 3, а затем перемещается по ней (поз. I), при этом острие 2 чертилки наносит на вертикальной поверхности детали 1 вертикальные риски.

Вместо кубика можно пользоваться двумя обыкновенными угольниками (поз. II), по вертикальным полкам которых перемещается чертилка. Угольники предварительно устанавливают по риску 6, проведенной на разметочной плите.

Ребро *a* стрелки-линейки должно быть тщательно обработано. На острия линейки наплавляют твердые сплавы.

Чертилка плоская для точной разметки

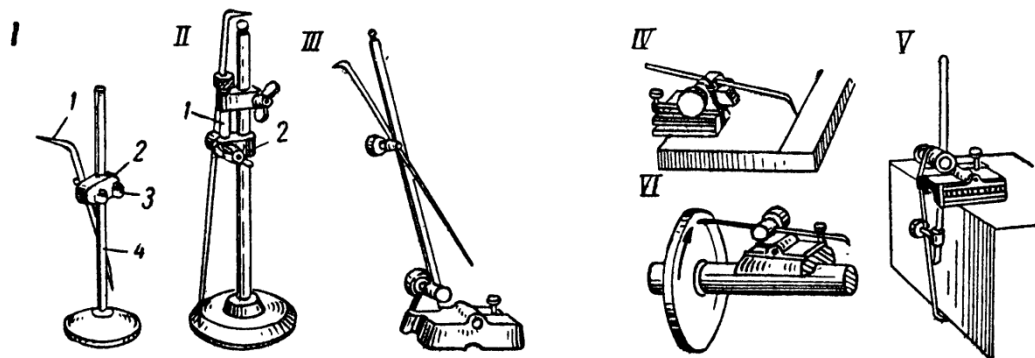


Чертилка плоская для точной разметки (поз. I) изготавливается из стали марок У7—У10, закаливается до твердости HRC 55—58 и шлифуется по всем поверхностям. Она вставляется в паз специальной подставки-обоймы 3 (поз. II), смонтированной на массивном основании 6.

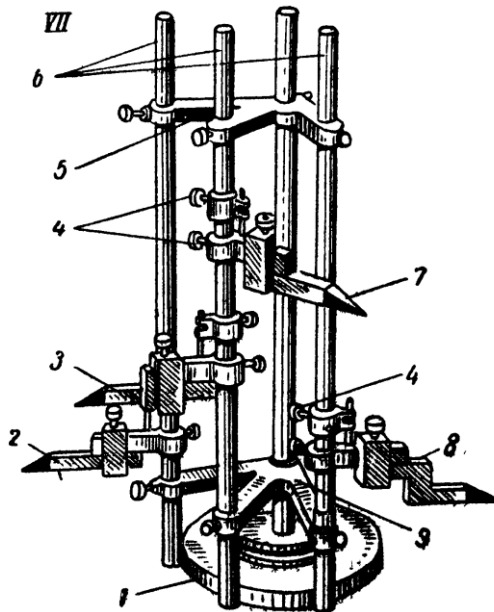
Необходимый размер устанавливается с помощью набора мерительных плиток 5 или 7, располагаемого в обойме, для чего в ней и в основании 6 предусмотрены соответствующие пазы. Винтом 2 чертилка 4 закрепляется в обойме. При перемещении основания по плите чертилкой наносят горизонтальные риски на детали 1.

Можно пользоваться плоскими чертилками и без подставки-обоймы.

Рейсмасы



Рейсмас является основным инструментом для проведения на поверхности детали рисок, ориентированных относительно разметочной плиты или других направляющих плоскостей (например, полки угольника и др.). Простейший рейсмас состоит из чертилки 1 (поз. I), расположенной в муфте 2, которая перемещается по вертикальной стойке штатива 4 и закрепляется в нужном по высоте положении винтом 3. Чертилка может быть установлена в муфте под различными углами.



рисок двумя чертилками, закрепленными в двух каретках-муфтах, смонтированных на одной направляющей.

В поз. VII показан применяемый для пространственной разметки многоиглочатый рейсмас. Он состоит из основания 1 и вертикальных стоек 6, соединенных направляющими планками 5 и 9. Чертилки 2, 3, 7 и 8 закрепляются на стойках винтами 4. Они имеют вертикальное перемещение и, кроме того, могут поворачиваться вокруг стоек 6 в горизонтальной плоскости.

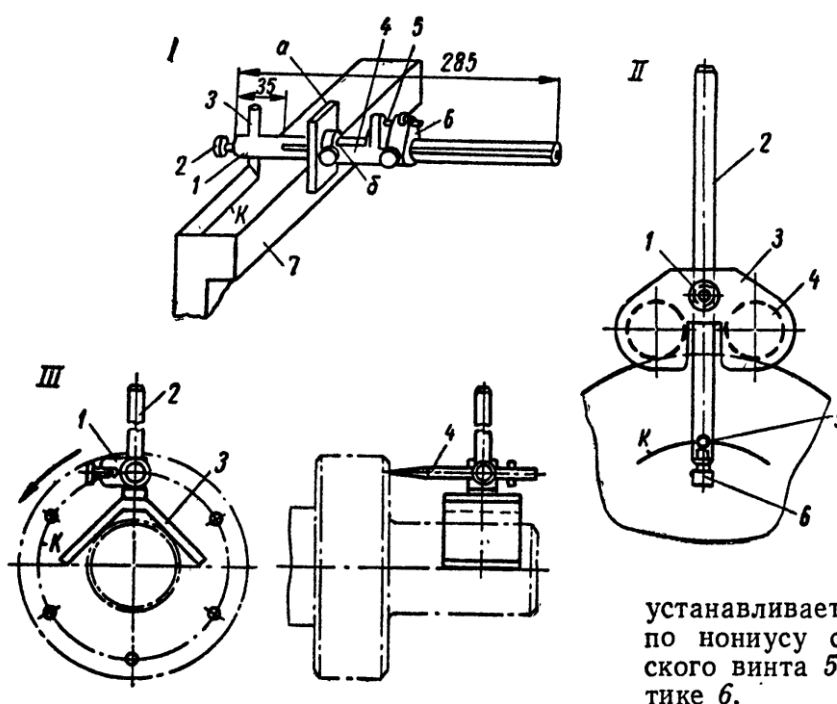
Рейсмас с микрометрическим винтом (поз. II) позволяет производить точную установку острия чертилки путем перемещения муфты 2 с помощью точного микрометрического винта 1.

Универсальный рейсмас (поз. III) отличается наличием призматических выемок на нижней и боковой поверхностях основания. Это позволяет использовать его для нанесения рисок на деталях разнообразных форм.

В поз. IV показано применение универсального рейсмаса для нанесения рисок на горизонтальной плоскости; в поз. V — на вертикальной плоскости и в поз. VI — для нанесения круговых рисок.

Многоиглочатые рейсмасы используются при пространственной разметке, а также в тех случаях, когда на детали нужно нанести ряд параллельных рисок. Получили распространение сдвоенные рейсмасы для одновременного нанесения параллельных

Специальные рейсмасы



Специальный рейсмас для проведения рисок, параллельных обработанным поверхностям (поз. I), имеет чертилку 3, закрепленную винтом 2 в отверстии валика 1. На цилиндрической поверхности валика нанесены деления миллиметровой шкалы, а на втулке 4 — деления нониуса 6.

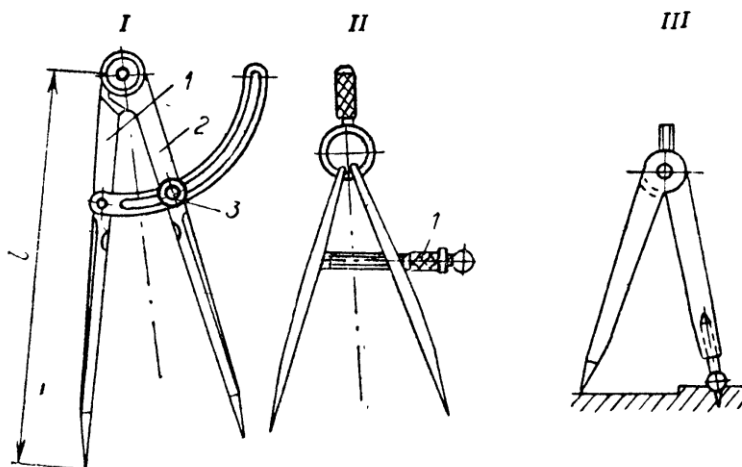
При установке рейсмаса для разметки направляющая планка а, связанная со втулкой 4, доводится до базовой поверхности детали 7. Размер от планки а до чертилки предварительно устанавливается по линейке, а точно — по нониусу с помощью микрометрического винта 5, смонтированного в хомуте 6.

Специальный рейсмас для разметки концентрических окружностей (риска k на поз. II) имеет корпус 3 с двумя роликами 4 и стержень 2 с чертилкой 5, закрепленной винтом 6. Стержень перемещается вдоль своей оси на требуемый размер и закрепляется винтом 1.

При вращении стержня 2 ролики будут обкатываться вокруг детали, а чертилка 5 будет прочерчивать при этом круговую линию.

Специальный рейсмас для нанесения круговых рисок на торцовых поверхностях деталей типа валов (поз. III) состоит из основания, призмы 3, стойки 2 и муфты 1, в которой закреплена чертилка 4.

Разметочные циркули



Разметочные циркули используются для разметки окружностей и дуг, для деления отрезков, окружностей и для различных геометрических построений. Циркулями пользуются и для перенесения размеров с измерительных линеек на деталь.

Простой разметочный циркуль (поз. I) позволяет, после того как установлен нужный размер его ножек 1 и 2, зафиксировать это положение заворачиванием винта 3.

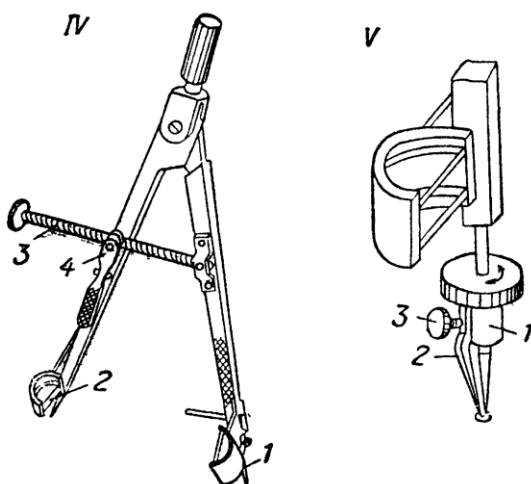
Разновидностью конструкции этого циркуля является разметочный циркуль со сменными иглами. При любом разведении ножек иглы можно установить перпендикулярно к размечаемой поверхности.

Пружинный циркуль (поз. II) служит для более точной разметки. Его установка на нужный размер регулируется отвертыванием и заворачиванием разъемной гайки 1 (разъем гайки служит для быстрого передвижения ее по винту).

Разметочный циркуль с шаровым наконечником (поз. III) применяют, когда требуется нанести круговую риску, концентричную уже просверленному отверстию.

Для точной разметки дуг, окружностей и т. п. прибегают к использованию разметочных циркулей с микрометрическим винтом, точно регулирующим раздвижение ножек циркуля.

Еще более точным инструментом является циркуль, располагающий кроме микрометрического винта еще двумя оптическими устройствами—линзами (конструкции Л. С. Новикова). Этот циркуль (поз. IV) состоит из двух ножек, снабженных на концах закаленными, хорошо заточенными иглами 1, и двух разъемных линз 2 с пятикратным увеличением. Линзы установлены так, что концы игл находятся в их фокусе. Это дает возможность отчетливо видеть острие иглы и точно совмещать его с делениями масштабной линейки или с рисками размечаемой детали.

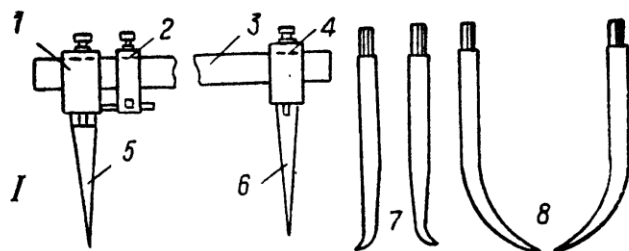


Линзы разрезаны осевой плоскостью на две половины, поэтому при сведении ножек могут близко подходить друг к другу. Циркуль снабжен микрометрическим винтом 3 для точной установки размеров и имеет отключающее винт устройство 4 для быстрого разведения ножек при грубой установке.

Для разметки очень малых окружностей на одну из игл циркуля надевают специальное приспособление (поз. V). Оно состоит из втулки 1, свободно вращающейся на цилиндрической части иглы циркуля, и пружинной лапки 2, отжимаемой установочным винтом 3. При помощи винта устанавливается радиус размечаемой окружности. При проведении малых окружностей втулку вращают пальцем вокруг иглы циркуля и одновременно прижимают вниз, чтобы острие пружинной лапки оставляло на металле риску.

Преимущества этого циркуля следующие: удобство при точной установке на заданный размер; повышение точности установки игл; большой диапазон диаметров размечаемых окружностей.

Разметочные штангенциркули

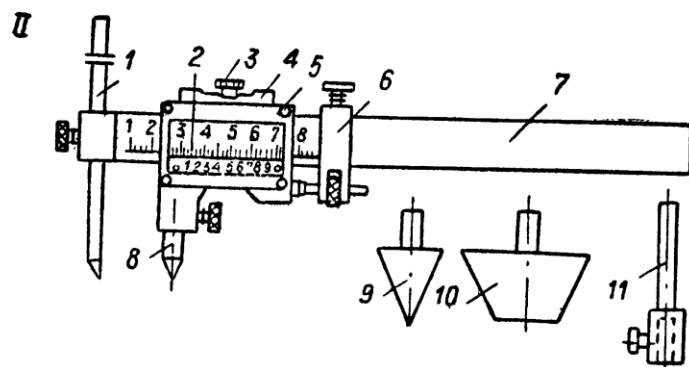


Разметочный штангенциркуль (поз. I) состоит из линейки 3, по которой могут перемещаться движки 1 и 4 с острыми стальными ножками 5 и 6.

На линейке 3 нанесены деления. Для точной установки движок 1 снабжен микрометрическим устройством 2.

Если вместо ножек 5 и 6 ввинтить в штангенциркуль ножки 7 или 8, то его можно превратить в нутромер или кронциркуль для измерения больших размеров.

Для разметки окружностей, центры которых лежат не в одной плоскости, применяется универсальный штангенциркуль конструкции С. В. Ласточкина.



В этом штангенциркуле (поз. II) на линейке 7 закреплена сменная плоская чертилка 1 и перемещается обойма 5 с ножицами 2 и микрометрическим устройством 6 для точной установки.

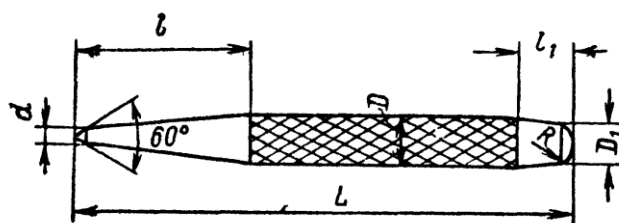
В обойму 5 вставляются и закрепляются сменные ножки в виде конусных опор 8, 9 и 10 или удлинители 11 (ножки 9 и 10 — для установки в отверстия детали).

Перед окончательной установкой ножек штангенциркуля на размер правильность их положения контролируется с помощью уровня 4. После этого обойма закрепляется винтом 3.

Таблица 5

Инструменты для кернения рисок

Кернеры обыкновенные

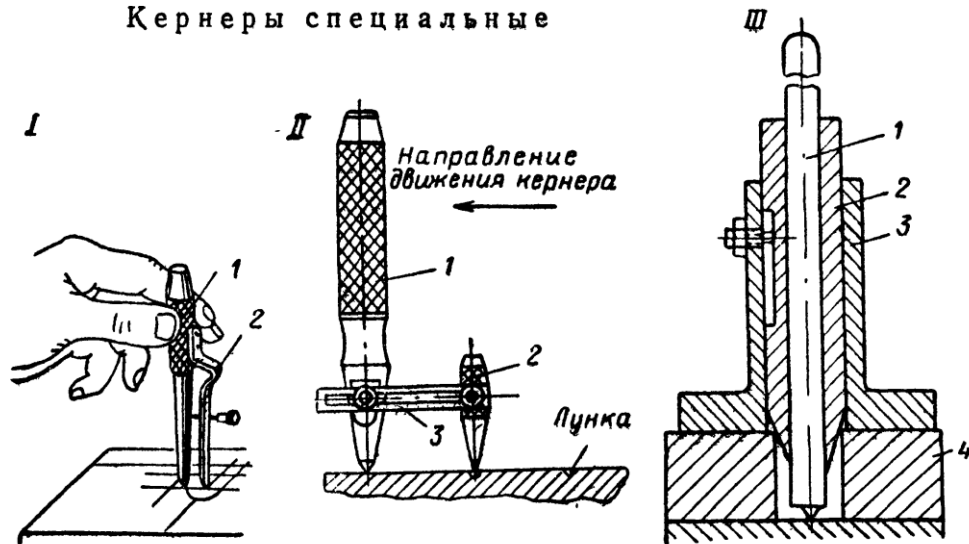


Разметочные кернеры изготавливаются из инструментальной стали марки У7А или реже У8А и подвергаются термообработке до твердости HRC 52—57 на участке длиной l и до твердости HRC 32—40 на участке длиной l_1 . Острие кернера затачивается на шлифовальном станке на конус с углом 60° .

При более точной разметке пользуются малыми кернерами с острием, заточенным под углом $30-45^\circ$.

У кернера для наметки центров отверстий, подлежащих сверлению, угол заострения делается равным 75° .

Кернеры специальные

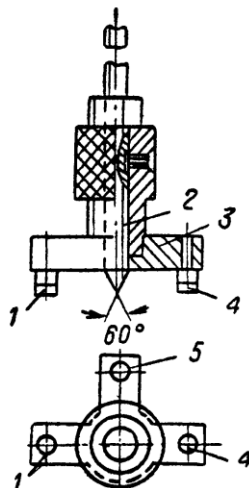


Для накернивания окружностей мелких отверстий, а также закруглений небольших радиусов применяют кернер (поз. I), к корпусу 1 которого двумя винтами прикрепляют пружинящую ножку 2, устанавливаемую в центре накерниваемой окружности или дуги заданного радиуса. Ударами молотка по кернеру наносят углубления на дуге заданного радиуса.

Для разметки ряда мелких отверстий, расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга, применяют специальный кернер (поз. II), состоящий из двух кернеров — основного 1 и вспомогательного 2, скрепленных общей планкой 3. Расстояние между ними регулируется в зависимости от шага отверстий при помощи паза в планке 3. Первое углубление накернивают кернером 1. Затем в полученное углубление вставляют кернер 2 и ударом молотка по кернеру 1 накернивают новое углубление. Затем кернер переставляют в следующее положение. Шаг при этом выдерживается постоянным. Достигается повышение производительности и точности разметки.

Для разметки по просверленным отверстиям сопряженной детали 4 (поз. III) применяют специальный кернер 1, свободно перемещающийся во втулке 2. Конус втулки центрируется по отверстию, просверленному в детали 4, и затем вся втулка перемещается на нужное расстояние по высоте и закрепляется в стойке-корпусе 3.

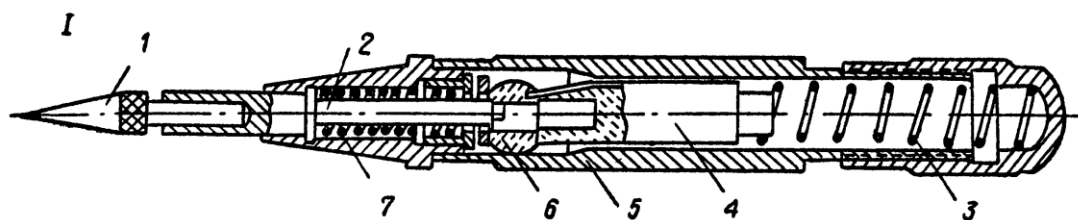
Кернеры для точной разметки



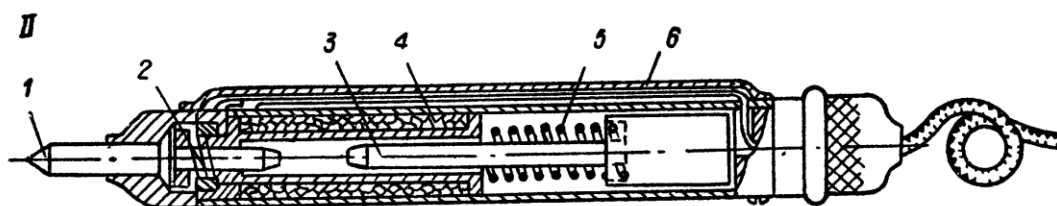
Кернер для точной разметки имеет основание 3, в котором закреплены ножки 1, 5 и 4. Концы ножек выполнены в форме клина. Все три ножки расположены в одной плоскости, а ребро ножки 5 перпендикулярно линии, проходящей через ось кернера и ребра ножек 1 и 4. Ось кернера 2 совпадает с осью симметрии всех трех ножек.

Кернер устанавливают на поверхности размечаемой детали так, чтобы ножки 1 и 4 попали своими острыми кромками на одну из двух взаимно перпендикулярных рисок, а ножка 5 — на другую. Затем легким ударом по кернеру 2 накернивают деталь.

Механизированные кернеры



Механизированные кернеры не требуют ударов молотками и обеспечивают получение лунок постоянных размеров. Они разделяются на механические (пружинного действия), электрические и пневматические.



Кернер пружинного действия (поз. I) состоит из ударника 4, сухаря 6, двух пружин 3 и 7 и стержня 2. При нажатии на размечаемую деталь острием кернера 1 конец стержня 2, перемещаясь, упирается в сухарь 6, при этом ударник 4 будет перемещаться, сжимая пружину 3. Упершись в ребро заплечика 5, сухарь сдвинется в сторону, и кромка его сойдет со стержня 2. В этот момент ударник под действием сжатой пружины 3 наносит удар по концу стержня с кернером. Сразу же после этого пружина 7 восстанавливает начальное положение кернера. Сила удара (10—15 кГ) регулируется колпачком, сжимающим пружину 3.

Электрический кернер (поз. II) состоит из корпуса 6, пружин 2 и 5, ударника 3, катушки 4 и кернера 1. При нажатии установленным на риске острием кернера электрическая цепь замыкается, и ток, проходя через катушку, создает магнитное поле, а ударник мгновенно втягивается в катушку и наносит удар по стержню кернера. Во время переноса кернера в другую точку пружина 5 размыкает цепь, а пружина 2 возвращает ударник в исходное положение. Электрический кернер отличается высокой производительностью.

Принцип действия *пневматического кернера* подобен принципу работы пневматического молотка и заключается в следующем. При нажатии пятаком пускового устройства на размечаемую деталь сжатый воздух попеременно направляется в верхнюю или нижнюю полость рабочего цилиндра, при этом плунжер совершает возвратно-поступательное движение в цилиндре и ударяет по сменному кернеру.

Измерительная линейка используется и при проведении разметочных рисок, и при измерении и контроле размеров.

Слесарный угольник также служит для выполнения разметочных рисок. Он позволяет выполнить линии строго под прямым углом. Контроль уже выполненных прямых углов заготовки проверяют тоже угольником.

Разметочный молоток применяется для удара по бойку кернера при накернивании центров отверстий и разметочных рисок.

Технология выполнения разметки. Перед разметкой требуется очистить заготовку от пыли и грязи, проверить исправность разметочных инструментов. Размечать заготовку нужно так, чтобы как можно меньше металла уходило в отходы.

Разметку выполняют по чертежу или по шаблону. Разметку по чертежу детали из листового металла начинают от самой ровной кромки заготовки.

Если все кромки неровные, то проводят базовую линию (риск) и от нее выполняют дальнейшую разметку детали.

При проведении линий чертилку наклоняют в направлении движения и плотно прижимают к линейке или угольнику (как карандаш при разметке заготовок из древесины) отклоняя ее на небольшой угол. Величину этого наклона нельзя изменять во время проведения риски, иначе риска получится кривой.

При нанесении окружностей разметочный циркуль также наклоняют в сторону движения, прилагая основное усилие к ножке, находящейся в центре окружности.

Разметка по шаблону применяется, если необходимо изготовить не одну, а несколько одинаковых деталей или деталь имеет сложную форму. Шаблон плотно прижимают к заготовке и обводят по контуру чертилкой.

Водить чертилкой по одному и тому же месту более одного раза не следует, так как это может привести к тому, что вместо одной получится несколько рисок.

Разметка — очень ответственная операция. От того, насколько точно она выполнена, зависит качество будущего изделия.

Разметка кромок металла под сварку. Форма подготовки кромок металла под сварку зависит от толщины листов. Кромки металла толщиной до 5 мм перед сваркой не подготавливаются. У металла толщиной от 5 мм до 16 мм делается V-образная подготовка кромок. У металла более 16 мм делается X-образная подготовка кромок.

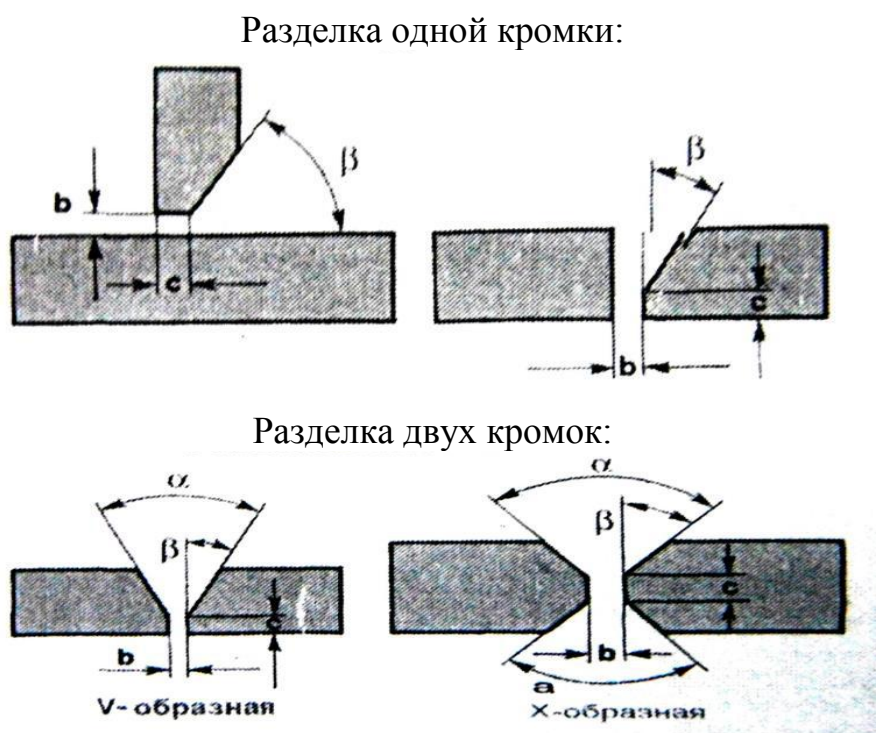


Рис. 5. Конструктивные элементы разделки кромок:

α — угол разделки кромок ($60-90^\circ$); β — угол скоса кромки ($50-60^\circ$); b — зазор (1–4 мм) в зависимости от толщины свариваемого металла; c — притупление кромки (1–3 мм) в зависимости от толщины свариваемого металла.

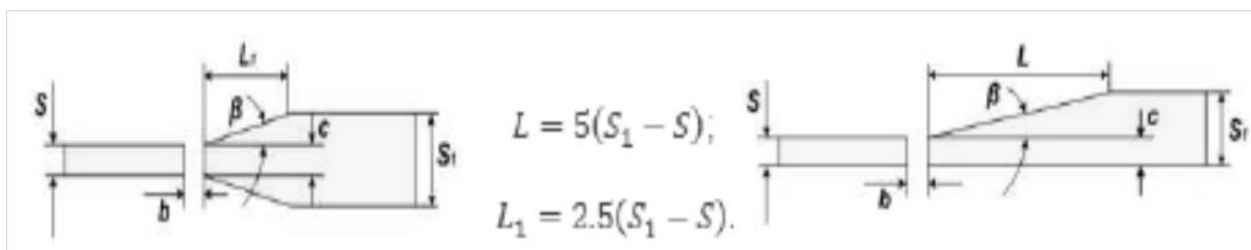


Рис. 6. Разделка кромок листов разной толщины

Виды брака и возможности его устранения. Распространенный вид брака при разметке — несоответствие размеров размеченной заготовки размерам на чертеже или образце изготавливаемой детали.

Причиной этого может быть: неточность измерительного инструмента; несоблюдение приемов разметки; невнимательность работающего.

Организация рабочего места. На рабочем месте не должно быть ничего лишнего. Каждый предмет нужно класть на отведенное для него место, чтобы не искать его при повторном использовании. Все, чем во время работы приходится пользоваться чаще, нужно класть ближе, и наоборот. Размещать предметы на рабочем месте нужно так, чтобы их расположение соответствовало естественным движениям рук: предметы, которые берутся правой рукой, должны лежать справа, а те, которые берутся левой, — слева.

Правила безопасности труда. Обращаться с чертилкой нужно очень осторожно, чтобы не поранить глаза и руки. Подавать ее надо ручкой от себя, а класть на рабочее место — ручкой к себе. Нельзя класть чертилку и разметочный циркуль в карман, их можно держать только на верстаке.

Ход выполнения задания, методические указания

1. Изучите основные теоретические сведения, изложенные в данных методических указаниях и предложенной учебной литературе.
2. Изучите инструменты для выполнения разметки (табл. 4–5).
3. Разработайте технологическую последовательность выполнения разметки. Подберите необходимые инструменты для выполнения разметки.
4. На листе бумаги форматом А4 выполните разметку кромок деталей под сварку по одному из вариантов (табл. 6).

Таблица 6

Номер варианта	Толщина металла S1	Толщина металла S2	Номер варианта	Толщина металла S1	Толщина металла S2
1	4	6	4	5	6
2	4	8	5	5	8
3	4	10	6	5	10

5. Подготовьтесь к собеседованию по теме практической работы, ответив на контрольные вопросы.

Содержание отчета

1. Опишите технологию выполнения разметки кромок деталей под сварку по своему варианту; приложите подготовленный чертеж (табл. 6).
2. Ответьте на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Какие инструменты применяют для разметки металлических заготовок?
2. Для чего проводится базовая линия?
3. Для какой цели применяют шаблоны?
4. Почему при разметке циркулем усилие прилагают к ножке, установленной в центре отверстия?
5. По какой причине при разметке вместо одной риски может получиться несколько?
6. Какие правила безопасности надо соблюдать при разметке?
7. Как правильно разместить на верстаке чертилку, линейку, угольник, циркуль, заготовку, шаблон?

Литература:

Лихачев В.Л. Основы слесарного дела: Учебное пособие. – Изд-во: «Солон-пресс», 2016. – 112 с.

Муравьев Е.М. Слесарное дело [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Обработка металлов. Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/slesar/index.htm>

Покровский Б.С. Основы слесарного дела: Учебник. – М.: Академия, 2012. – 320 с.

Покровский Б.С., Евстигнеев Е.А. Общий курс слесарного дела: Учебное пособие. – М.: Академия, 2012. – 80 с.

Покровский Б.С. Основы слесарного дела: Рабочая тетрадь: учеб. пособие. – М.: Академия, 2012. – 112 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Тема занятия: «Выбор инжекторной горелки. Регулирование сварочного пламени по мощности и виду».

Цель работы: ознакомиться с устройством и принципом работы сварочных горелок; выбрать инжекторную горелку в зависимости от назначения, толщины и свойств свариваемого металла; изучить строение сварочного пламени и его характеристики и правила его регулирования.

Необходимо знать: назначение сварочных горелок, классификацию сварочных горелок, понятие сварочного пламени.

Необходимо уметь: выбирать горелку в зависимости от назначения, толщины и свойств свариваемого металла; регулировать сварочное пламя.

Оборудование и материалы: основные теоретические положения, методические указания к выполнению практической работы, учебная литература, сварочные горелки марок Г2, Г3.

Основные теоретические положения

Сварочная горелка — основной инструмент газосварщика.

Сварочной горелкой называется устройство, служащее для смешивания горючего газа или паров горючей жидкости с кислородом, получения сварочного пламени и регулирования мощности пламени. Каждая горелка имеет устройство, позволяющее регулировать мощность, состав и форму сварочного пламени.

Инжекторная горелка — это такая горелка, в которой подача горючего газа в смесительную камеру осуществляется за счет подсоса его струей кислорода, вытекающего с большой скоростью из отверстия сопла. Этот процесс подсоса газа более низкого давления струей кислорода, подводимого с более высоким давлением, называется *инжекцией*, а горелки данного типа — инжекторными.

Для нормальной работы инжекторных горелок необходимо, чтобы давление кислорода было $1,5\text{--}5 \text{ кгс/см}^2$, а давление ацетилена значительно ниже — $0,01\text{--}1,2 \text{ кгс/см}^2$.

Кислород из баллона под рабочим давлением через ниппель, трубку и вентиль поступает в сопло инжектора. Выходя из сопла инжектора с большой скоростью, кислород создает разрежение в ацетиленовом канале, в результате этого ацетилен, проходя через ниппель, трубку и вентиль, подсасывается в смесительную камеру. В этой камере кислород, смешиваясь с горючим газом, образует горючую смесь. Горючая смесь, выходя через мундштук, поджигается и, сгорая, образует сварочное пламя. Подача газов в горелку регулируется кислородным вентилем и ацетиленовым, расположенными на корпусе горелки. Сменные наконечники подсоединяются к корпусу горелки накидной гайкой.

Инжекторное устройство состоит из инжектора и смесительной камеры. Для нормальной инжекции большое значение имеют правильный выбор зазора между коническим торцом инжектора и конусом смесительной камеры и размеров ацетиленового и кислородного каналов. Нарушение работы устройства приводит к возникновению обратных ударов пламени, снижению запаса ацетилена в горючей смеси и др.

Устойчивое горение пламени обеспечивается при скорости истечения горючей смеси от 50 до 170 м/с.

Нагрев наконечника горелки уменьшает инжекцию кислорода и снижает разрежение в камере инжектора, что уменьшает поступление ацетилена в горелку. Так как поступление кислорода в горелку при этом остается постоянным, то уменьшается содержание ацетилена в газовой смеси и, следовательно, усиливается окислительное действие сварочного пламени. Для восстановления нормального состава сварочного пламени сварщик, по мере нагревания наконечника горелки, должен увеличивать поступление ацетилена в горелку, открывая ацетиленовый вентиль горелки.

При засорении мундштука горелки увеличивается давление горючей смеси в смесительной камере, горючая смесь обогащается кислородом, что ведет к усилению окислительного действия сварочного пламени.

Недостатком инжекторной горелки является непостоянство состава горючей смеси, *преимущество* ее в том, что она работает на горючем газе как среднего, так и низкого давления.

К горелке присоединяются кислородный (III класс) и ацетиленовый (I класс) рукава внутренним диаметром 9 мм. Кислородный рукав присоединяют ниппелем и гайкой к штуцеру, имеющему правую резьбу, а ацетиленовый — к штуцеру, имеющему левую резьбу. На штуцере с ацетиленовой резьбой имеются соответствующие метки.

Перед присоединением ацетиленового рукава необходимо проверить наличие разряжения (подсоса) в ацетиленовом канале горелки. Нормальное пламя устанавливается при неполном открывании вентиля горелки и имеет ядро ярко очерченной правильной формы. В случае неправильной формы ядра необходимо прочистить и продуть выходной канал мундштука. Прочищать мундштуки можно только медной или алюминиевой (а не стальной) иглой. По мере нагрева мундштука горелки периодически необходимо производить регулировку пламени, не прекращая работы. Также необходимо очищать мундштуки от нагара и брызг. Прилипшие к мундштуку металлические брызги можно снимать мелкой наждачной шкуркой или мелким личным напильником. В настоящее время для сварки металла малых толщин применяют однопламенные горелки малой мощности ГС-2 и «Звездочка», относящиеся к инжекторному типу. Конструкции горелок «Звездочка» и ГС-2 аналогичны горелкам «Звезда» и ГС-3, отличаются эти горелки только габаритными размерами и размерами присоединительных штуцеров.

Горелки ГС-2 и «Звездочка» выпускают в комплекте с четырьмя наконечниками №№ 0, I, 2, 3. Они снабжаются игольчатыми ацетиленовыми и ки-

слородными вентилями, которые обеспечивают точную регулировку газов. Для подсоединения горелок используются рукава с внутренним диаметром 6,3 мм. Техническая характеристика инжекторных горелок ГС-2 и «Звездочка» приведена в табл. 7.

Таблица 7

Технические характеристики горелок ГС-2 и «Звездочка»

Показатели	Номера наконечников			
	0	1	2	3
Толщина свариваемого металла, мм (углеродистая сталь)	0,2–0,7	0,5–1,5	1,0–2,5	2,5–4,0
Давление на входе в горелку, кгс/см ² :				
кислорода	0,5–4	0,5–4	1,5–4	2–4
ацетилена	Не ниже 0,01			
Расход, дм ³ /ч				
кислорода	27–80	55–135	130–260	250–140
ацетилена	25–60	50–125	120–240	230–400
Масса (с наконечником № 3), кг	0,53–0,54			

Горелка ГС-4 (рис. 7) отличается от других инжекторных горелок тем, что у нее узел инжекции 3 и смесительная камера 2 расположены непосредственно около мундштука 1. Наконечник горелки 4 состоит из двух concentрично расположенных трубок, которые вставляются одна в другую. Горючий газ подается по внутренней трубке, кислород — между наружной и внутренней. Этим предотвращается нагревание горючего газа отраженным теплом пламени горелки и уменьшается возможность образования обратных ударов и хлопков.

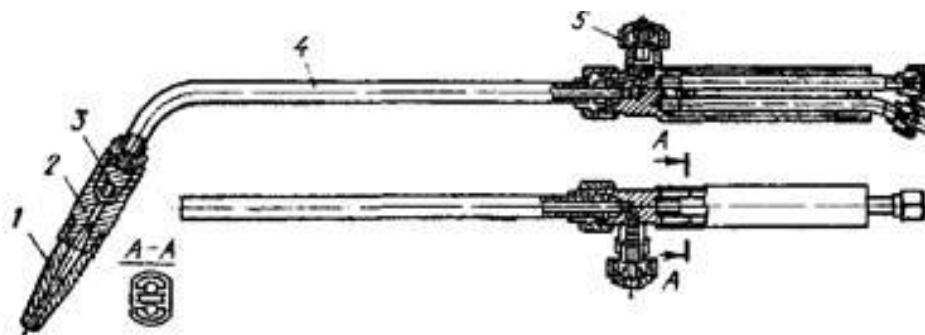


Рис.7. Конструкция сварочной горелки ГС-4:

1- мундштук, 2 – смесительная камера, 3 – инжектор, 4 – трубка наконечника, 5 - вентили

Горелка ГС-4 работает устойчивее по сравнению с другими инжекторными горелками. Недостатком горелки является ее малая длина и нечеткое очертание ядра пламени. Горелка комплектуется двумя сменными наконечниками № 8 и № 9. Техническая характеристика горелки ГС-4 приведена в табл. 8.

Техническая характеристика горелки ГС-4

Показатели	Номера наконечников	
	8	9
Толщина свариваемого металла, мм (углеродистая сталь)	30–50	50–100
Давление кислорода, кгс/см ² :	2,0–4,0	2,0–4,0
Давление ацетилена, кгс/см ² :	0,30–1,0	0,30–1,0
Расход кислорода, дм ³ /ч	3100–5000	5000–8000
Расход ацетилена, дм ³ /ч	2800–4500	4500–7000

Правила обслуживания и подготовки горелки к работе. Перед началом работы необходимо проверить работу инжектора горелки. Для этого к кислородному ниппелю горелки присоединяется шланг от кислородного редуктора. Регулирующим винтом редуктора поднимают давление кислорода до рабочего (1–4 ат) и пускают кислород в горелку, открыв кислородный вентиль. Кислород, проходя инжектор, должен создать разрежение в ацетиленовом канале, что определяется прикладыванием пальца к ацетиленовому ниппелю. При наличии разрежения палец будет присасываться к ниппелю. Тогда присоединяют ацетиленовый шланг к ацетиленовому ниппелю, закрепляют оба шланга специальными хомутиками или проволокой.

При отсутствии подсоса надо проверить, не засорены ли каналы мундштука, смесительной камеры и ацетиленовые каналы, достаточно ли плотно инжектор прижимается к его седлу в корпусе горелки, отрегулировать расстояние инжектора от смесительной камеры. Если расстояние между концом инжектора и входом в смесительную камеру слишком мало, то горелка дает недостаточное разрежение. Для увеличения разрежения и, следовательно, подсоса нужно увеличить это расстояние, немного вывернув инжектор из смесительной камеры.

Порядок зажигания горелки следующий: открыть немного кислородный вентиль и тем создать разрежение в ацетиленовых каналах. Затем открыть ацетиленовый вентиль и поджечь горючую смесь, выходящую из мундштука. Далее необходимо отрегулировать пламя горелки.

Тушение пламени горелки должно производиться в следующем порядке: сначала закрывается ацетиленовый вентиль, затем кислородный. Если закрыть раньше кислородный вентиль, а затем ацетиленовый, то может произойти удар пламени в ацетиленовый шланг.

Во время работы надо следить, чтобы пламя было в пределах нормы, и горелка не перегревалась. При перегреве горелки появляются хлопки — обратные удары пламени. В таком случае ее надо потушить и охладить в воде, оставив кислородный вентиль немного открытым. Помимо перегрева горелки причиной обратного удара может быть закупоривание мундштука брызгами расплавленного металла. Ввиду этого мундштук горелки следует периодически прочищать иглой из меди. Стальной проволокой пользоваться для прочистки нельзя, так как можно повредить края мундштука и увеличить диаметр

выходного отверстия. Для предотвращения обратных ударов необходимо поддерживать правильное давление кислорода.

Неисправности горелки и способы их устранения. В горелках могут иметь место следующие неисправности: неплотности в соединениях, повреждение выходного канала мундштука или инжектора, засорение каналов, износ деталей и др.

Для устранения неплотностей в вентилях горелки надо подтянуть сальниковые гайки или сменить сальниковую набивку. Неплотности в присоединении наконечника устраняются затягиванием накидной гайки.

При обгорании конца мундштука и разработке выходного отверстия можно конец мундштука аккуратно опилить напильником, слегка осадить ударами молотка, затем прокалибровать отверстие сверлом соответствующего диаметра. Засоренные каналы прочищают медной иглой или продувают.

Для очистки мундштука горелки от металлических брызг нагретый мундштук следует смочить в воде. Не следует зачищать мундштук напильником, так как от этого поверхность мундштука становится шершавой и тогда металлические брызги легче налипают.

Нельзя мундштук очищать об поверхность свариваемой детали, так как при этом забивается выходное отверстие мундштука.

Регулирование сварочного пламени по мощности и виду. Сварочное пламя служит для нагревания и расплавления металла в месте сварки и образования сварочной ванны. Внешний вид, температура и влияние сварочного пламени на расплавленный металл зависят от состава горючей смеси, т. е. соотношения в ней кислорода и ацетилена (рис. 8)

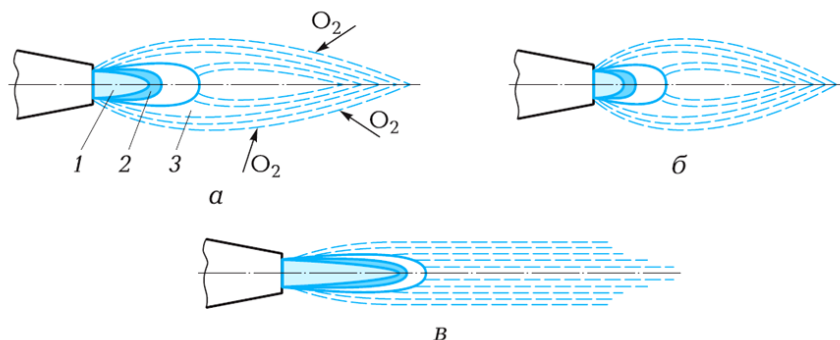


Рис. 8. Строение сварочного пламени:

а — пламя нормальное; б — пламя окислительное (с избытком кислорода); в — пламя науглероживающее (с избытком ацетилена); 1 — ядро; 2 — средняя зона; 3 — факел

Изменяя количества кислорода и ацетилена, поступающих в горелку, сварщик изменяет состав горючей смеси и сварочное пламя — его внешний вид, температуру, состав продуктов сгорания. Пламя, получаемое при сгорании ацетилена в воздухе без добавления кислорода, имеет желтоватый цвет и длинный факел без светлого ядра. Такое пламя непригодно для сварки, так как имеет низкую температуру и коптит, выделяя много сажи (несгоревшего углерода). Если в ацетилено-воздушное пламя прибавлять кислород, откры-

вая кислородный вентиль горелки, то пламя резко меняет свой цвет и форму, а температура пламени значительно повышается.

Изменяя соотношение кислорода и ацетилена в смеси, можно получать три основных вида сварочного пламени: *нормальное* пламя, называемое также восстановительным; *окислительное* пламя (с избытком кислорода); *науглероживающее* пламя (с избытком ацетилена). Для сварки большинства металлов применяют *нормальное* (восстановительное). Теоретически оно получается в том случае, когда в смесь на один объем ацетилена подается один объем кислорода.

Нормальное пламя имеет три ясно различимые части: светлое ядро, более темную восстановительную зону и факел.

Ядро имеет довольно четко очерченную форму, близкую к форме цилиндра с закругленным концом, и ярко светящуюся оболочку. Размеры ядра зависят от расхода горючей смеси и скорости ее истечения. Если увеличить давление кислорода в горелке, то скорость истечения смеси увеличится и ядро удлинится. С уменьшением скорости истечения смеси ядро укорачивается. С увеличением номера мундштука размеры ядра соответственно увеличиваются.

Восстановительная зона имеет темный цвет, заметно отличающий ее от ядра и остальной части пламени. Эта зона занимает пространство в пределах до 20 мм от конца ядра в зависимости от номера мундштука

Остальная часть пламени, расположенная за восстановительной зоной, называется *факелом*.

При регулировании пламени горелки следует обращать внимание на правильность установки давления кислорода и размер ядра пламени. При повышенном давлении кислорода смесь вытекает из мундштука со слишком большой скоростью, и пламя становится «жестким», раздувает металл сварочной ванны напором струи горящих газов и затрудняет сварку. При слишком большой скорости истечения пламя начинает отрываться от конца мундштука. При слишком низком давлении кислорода пламя становится короче и при приближении к металлу горелка начинает хлопать.

При правильно установленном давлении кислорода горелка дает ровное и устойчивое пламя, не сдувающее расплавленный металл с поверхности ванны.

Качество наплавленного металла и прочность сварного шва сильно зависят от состава сварочного пламени. Поэтому сварщик должен обращать особое внимание на характер сварочного пламени и правильное его регулирование.

Сварочное пламя должно также обладать достаточной *тепловой мощностью*, т. е. давать такое количества тепла, которое необходимо для расплавления свариваемого и присадочного металла и покрытия потерь тепла в окружающую среду. Тепловая мощность ацетилено-кислородного пламени определяется количеством сгорающего ацетилена. Чем больше это количество, тем выше тепловая мощность пламени. Поэтому о тепловой мощности

пламени судят по количеству ацетилена (в дм^3), расходуемого горелкой в час. При сварке тепловая мощность пламени выбирается в зависимости от толщины свариваемого металла и его физических свойств.

Ход выполнения задания, методические указания

1. Изучите технические характеристики, устройство и принцип работы сварочных горелок.
2. Выберите тип горелки и № мундштука для сварки металла (Ст3 ГОСТ 380-71) толщиной 1,5 мм и 5 мм.
3. Изучите строение сварочного пламени, его характеристики и правила регулирования пламени по мощности и виду.
4. Подготовьтесь к собеседованию по теме практической работы, ответив на контрольные вопросы

Содержание отчета

1. Обоснуйте выбор типа горелки и № мундштука для сварки металла (Ст3 ГОСТ 380-71) толщиной 1,5 мм и 5 мм.
2. Опишите строение сварочного пламени, его характеристики и правила регулирования сварочного пламени по мощности и виду.

Контрольные вопросы

1. Назначение, классификация горелок
2. На макете газовой горелки объясните ее устройство и принцип подготовки к работе.
3. Что такое «инжектор»? Объясните принцип его работы.
4. В чем отличие инжекторных горелок от безынжекторных?
5. Сравните технические характеристики горелок ГС-2 и ГС-4.
6. Правила обслуживания и подготовки горелки к работе, неисправности и способы их устранения.
7. Объясните и покажите, как проверяют работу инжектора горелки перед началом работы.
8. Виды сварочного пламени и правила его регулирования.

Литература:

- Чернышев Г.Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов: Учебник. – М.: Академия, 2015. – 496 с.
- Покровский Б.С. Основы слесарного дела: Учебник. – М.: Академия, 2012. – 270 с.

Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник. – М.: Академия, 2012. – 192 с.

Овчинников В.В. Технология электросварочных и газосварочных работ: Рабочая тетрадь. – М.: Академия, 2015. – 80 с.

Овчинников В.В. Технология электросварочных и газосварочных работ: Учебник. – М.: Академия, 2013. – 272 с.

Юхин Н.А. Газосварщик: иллюстрированное учеб. пособие. – М.: Академия, 2012. – 160 с.

Подготовка баллонов, регулирующей и коммуникационной аппаратуры для сварки и резки. МДК.01.01 Подготовка металла к сварке (Раздел 2): Лекции для студентов по профессии 15.01.05 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы) / сост. Л.Д. Жукова. – Курск: ОБПОУ «КАТК», 2016. – 51 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

Тема занятия: «Выбор сварочного оборудования. Правила эксплуатации и подключения газосварочного оборудования».

Цель работы: ознакомиться со сварочным оборудованием; выбрать оборудование сварочного поста для сварки металла конкретной марки и толщины; изучить правила эксплуатации сварочного оборудования.

Необходимо знать: устройство, принцип работы, классификацию газосварочного оборудования.

Необходимо уметь: правильно выбирать газосварочное оборудование в соответствии с условиями сварки.

Оборудование и материалы: основные теоретические положения, методические указания к выполнению практической работы, учебная литература.

Основные теоретические положения

Оборудование сварочного поста. Газосварочные посты подразделяются на подвижные и стационарные в зависимости от их габаритов и мощности. Подвижные посты, в свою очередь, могут быть переносными и передвижными.

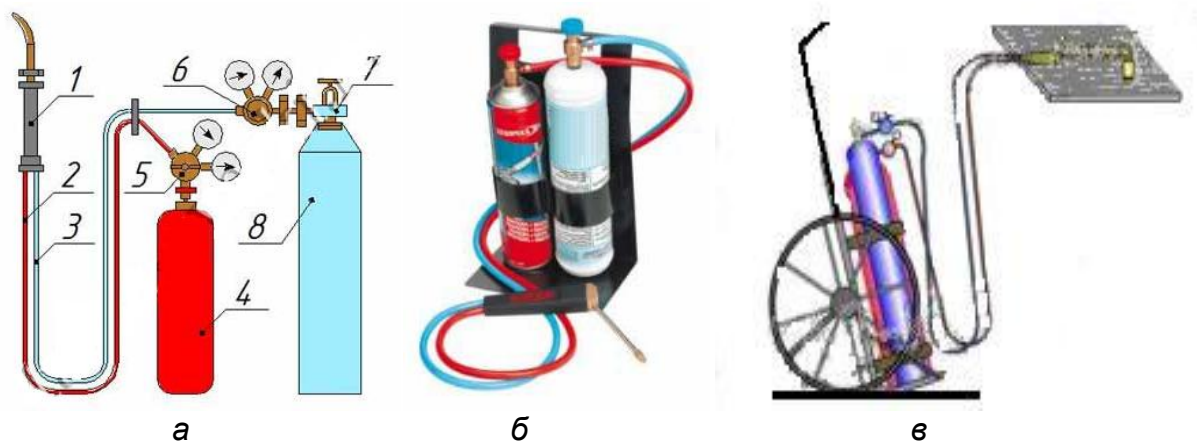


Рис. 9. Сварочный пост для газовой сварки:

а – стационарный газовый пост: 1 – газовая горелка; 2 – шланг для подвода горючего газа (ацетилен, пропана или др.); 3 – шланг для подвода кислорода; 4 – баллон с горючим газом; 5 – редуктор для горючего газа; 6 – редуктор для кислорода; 7 – кислородный вентиль; 8 – баллон с кислородом; *б* – переносной сварочный пост; *в* – передвижной сварочный пост

Переносные сварочные посты (рис. 9, *б*) для газовой сварки имеют самые маленькие габариты и массу, их можно переносить вручную. Такие посты предназначены для ремонтно-восстановительных сварочных работ, когда не требуется выполнение большого объема сварочных работ.

Передвижные посты (рис. 9, *в*) имеют большие габариты и массу, по сравнению с переносными, их перемещают на специальных тележках, либо с

помощью техники. В состав передвижного сварочного поста может входить несколько сменных баллонов с кислородом и горючим газом или ацетиленовым генератором (вместо баллона с горючим газом).

Для стационарных газовых постов (рис. 9, а) не предусмотрена возможность перемещения. Они имеют большие габариты и могут занимать площадь до нескольких квадратных метров.

Для производства работ по газовой сварке сварочные посты должны иметь следующее оборудование и инвентарь: ацетиленовый генератор или баллон с горючим газом; кислородный баллон; редукторы (кислородный и для горючего газа); сварочную горелку с набором сменных наконечников; шланги для подачи горючего газа и кислорода в горелку; сварочный стол; приспособления, необходимые для сборки изделий под сварку; комплект инструментов; очки с защитными стеклами; спецодежду для сварщика.

Ацетиленовые генераторы — это аппараты, служащие для получения ацетилена разложением карбида кальция водой. Их классифицируют:

- по способу применения: переносные и стационарные;
- по давлению вырабатываемого ацетилена: низкого давления до 0,02 МПа и среднего давления — от 0,02 до 0,15 МПа;
- по способу взаимодействия карбида кальция с водой: генераторы системы КВ («карбид в воду»), генераторы системы ВК («вода на карбид»), генераторы системы ВВ («вытеснение воды»);
- по номинальной производительности: от 0,5 до 3 м³/ч (переносные), от 5 до 160 м³/ч и выше (стационарные).

Все ацетиленовые генераторы, независимо от их системы, имеют следующие основные части: газообразователь, где происходит разложение карбида кальция, его сбор и хранение; вытеснитель; промыватель, где ацетилен очищается от примесей; предохранительный затвор, который предотвращает взрыв при обратных ударах пламени; автоматическую регулировку вырабатываемого ацетилена в зависимости от его потребления.

Технические характеристики передвижных ацетиленовых генераторов приведены в табл. 9-10.

Таблица 9

Основные технические характеристики генератора АСП-10

Технические характеристики генератора АСП-10	Значение
Номинальное давление, Мпа	0,15
Разовая загрузка карбида кальция, кг	3,5
Время работы без перезарядки, ч	0,8
Размеры кусков карбида кальция, мм	25-80
Общая вместимость генератора, литров	50,6
Вместимость промывателя, литров	24,5
Вместимость газообразователя, литров	15,0
Вместимость вытеснителя, литров	ИД
Количество заливаемой в генератор вода, литров	19,1
Масса генератора (без загрузки), кг	21,3

Таблица 10

Технические характеристики передвижных ацетиленовых генераторов

Марка	Принцип действия	Производительность, м ³ /ч	Рабочее давление ацетилена, МПа	Единовременная загрузка карбида, кг	Масса генератора без воды и карбида, кг
ГВД-0,8	Контактный, вытеснением	0,8	0,007-0,03	2	19,5
МГВ-0,8			0,008-0,03		19
ГНВ-1,25	Комбинированный «вода на карбид» в сочетании с принципом вытеснения	1,25	0,0025-0,003	4	42
АНВ-1-66		2,0	0,0028-0,005	7	62
АНД-1-61					
ГВР-1,25М		1,25	0,008-0,015	8	54
ГВР-1,25МЧ					
ГВР-3		3,0	0,015-0,03	5	110
МГ-65	«Вода на карбид»	2	0,0011		
ГПР-65	"Карбид в воду"	35	0,09-0,12	150	750
ГРК-10		10	0,07	25	520

Технические характеристики стационарных ацетиленовых генераторов приведены в табл. 11.

Таблица 11

Технические характеристики стационарных ацетиленовых генераторов

Показатели	АСК-1	АСК-3	АСК-4	ГНД-20	ГНД-40	ГНД-80	ГНД-160
Номинальная производительность, м ³ /ч	5	10	10	20	40	80	160
Давление ацетилена, кПа:							
рабочее	15–40	70	15–40	4	5	8	8
Единовременная загрузка карбида кальция, кг:							
в бункер	–	–	–	250	500	1000	1300
в реторты	22	50	50	–	–	–	–
Расход воды на охлаждение, л/ч	150	370	370	500	1000	2000	4000
Масса, кг	170	485	505		1199	2873	–

Баллоны для сжатых газов предназначены для хранения и транспортировки сжатых, сжиженных и растворённых газов, находящихся под давлением. Различают следующие виды баллонов: кислородный, ацетиленовый, пропан-бутановый.

Кислородный баллон представляет собой стальной цельнотянутый цилиндрический сосуд синего цвета с чёрной надписью «Кислород» согласно ГОСТ 949-73, вместимость 40 дм. куб (40 литров), рассчитан на давление 15 МПа. Вентиль кислородного баллона изготавливают из латуни, так как

сталь активно корродирует в среде сжатого кислорода, а маховики и заглушки — из стали, алюминиевых сплавов и пластмассы. Вентили кислородного баллона состоят из маховика, штуцера, мембраны и заглушки штуцера. При соединительный штуцер вентиля имеет правую трубную резьбу.

Ацетиленовый баллон имеет те же размеры, что и кислородный; его окрашивают в белый цвет с красной надписью «Ацетилен». Цельнотянутые ацетиленовые баллоны так же изготавливают из углеродистой и легированной стали в соответствии с ГОСТ 949-73.

Особенностью баллонов для хранения, транспортирования и эксплуатации ацетилена является то, что они заполнены пористой массой из активированного древесного угля, которую пропитывают ацетоном из расчета 225–300 г на 1 дм³ вместимости баллона. В одном литре ацетона при нормальной температуре и давлении растворяется 23 л ацетилена. Это позволяет существенно увеличить количество ацетилена в баллоне, так как он находится в нем в растворенном состоянии. Пористая масса выполняет 2 функции. Во-первых, увеличивает безопасность при работе с баллонами, так как возможность их взрыва существенно уменьшается. Это объясняется тем, что общий объем ацетилена разделен пористой массой на отдельные ячейки, в которых вероятность распространения общего фронта горения и взрыва мала. Во-вторых, при наличии пропитанной ацетоном пористой массы обеспечивается большая поверхность взаимного контакта между газом и ацетоном. Это позволяет увеличить количество ацетилена в баллоне, ускорить процесс его растворения при заполнении баллона и выделении при отборе газа. Вентили для ацетилена и пропана изготавливают из стали, так как в этом нет опасности коррозии и загорания металла.

Вентили из сплавов меди с ее содержанием более 70% недопустимы, так как при контакте с ацетиленом возникает взрывоопасная ацетиленистая медь. Вентиль ацетиленового баллона состоит из штуцера для торцевого ключа, места присоединения редуктора, хвостовика с конусной резьбой. Отличительной особенностью вентиля ацетиленового баллона является отсутствие маховика и штуцера. В корпусе вентиля имеется боковая канавка, в которую устанавливают штуцер ацетиленового редуктора, прижимая его специальным хомутом через кожаный уплотнитель. Такая конструкция вентиля не допускает случайной установки другого редуктора во избежание образования взрывоопасной смеси. Еще одна отличительная особенность вентиля ацетиленового баллона состоит в том, что его открывание, закрывание и присоединение с его помощью редуктора к баллону осуществляются специальным торцевым ключом.

Пропан-бутановый баллон красного цвета с белой надписью «Пропан», рассчитан на давление 1,6 МПа. Баллоны для технического пропана изготавливают из листовой углеродистой стали толщиной 3 мм согласно ГОСТ 15860-84. К верхней части сварного цилиндрического корпуса пропанового баллона приварена горловина, а к нижней — днище и башмак. В горловине имеется резьбовое отверстие, в которое ввернут латунный вентиль. Внутри

баллона расположены подкладные кольца. Для защиты вентиля баллона от механических повреждений служит предохранительный колпак.

Редуктор — это устройство, предназначенное для понижения давления газа, поступающего из баллона, и автоматического поддержания заданного рабочего давления. Газовые редукторы осуществляют также регулирование рабочего давления и защиту баллона от обратного удара пламени, а манометры показывают давление газа в баллоне и на выходе редуктора.

Сварочная горелка — это устройство, предназначенное для получения устойчиво горящего пламени необходимой тепловой мощности, размеров и формы. С помощью горелок можно выполнять сварку, пайку, закалку и другие газопламенные работы. Горелка обеспечивает смешение кислорода и горючего в требуемых соотношениях, позволяет регулировать состав горючей смеси и подает ее для образования сварочного пламени.

Сварочные горелки можно классифицировать по следующим признакам:

- по способу подачи горючего газа и кислорода в смесительную камеру: инжекторные и безынжекторные;
- по роду применяемого горючего газа: для ацетилена, газов-заменителей ацетилена и жидких горючих газов;
- по назначению: универсальные (сварка, резка, пайка, наплавка) и специализированные (выполнение одной операции);
- по способу применения: ручные и машинные;
- по мощности пламени (расходу ацетилена $\text{дм}^3/\text{ч}$): Г1 – микромощные 10–60 $\text{дм}^3/\text{ч}$, Г2 – малой мощности 25–430 $\text{дм}^3/\text{ч}$, Г3 – средней мощности 50–2800 $\text{дм}^3/\text{ч}$, Г4 – большой мощности 2800–7000 $\text{дм}^3/\text{ч}$. На практике пользуются горелками Г2 и Г3, горелки Г1 служат для ювелирных работ, пайки в электронике и приборостроении, а горелки типа Г4 используют редко – для больших толщин и как нагревательные.

Технические характеристики горелок ГС-2 и «Звезда» приведены в табл. 7, ГС-4 — в табл. 8, безынжекторной горелки ГС-1 — в табл. 12, горелок ГС-3 и «Звезда» — в табл. 13.

Таблица 12

Технические характеристика безынжекторной горелки ГС-1

Технические показатели	Номера наконечников		
	000	00	0
Толщина свариваемого металла, мм	0,05-0,10	0,10-0,25	0,25-0,60
Давление кислорода и ацетилена, $\text{кгс}/\text{см}^2$	0,10–0,60	0,20-0,60	0,20–0,8
Расход кислорода, $\text{дм}^3/\text{ч}$	6–11	11–28	28–65
Расход ацетилена, $\text{дм}^3/\text{ч}$	5–10	10–25	25–60
Масса, кг	0,24		

Технические характеристики горелок ГС-3 и «Звезда»

Показатели	Номера наконечников						
	1	2	3	4	5	6	7
Толщина свариваемого металла (малоуглеродистая сталь), мм	0,5–1,5	1–2,5	2,5–4	4–7	7–11	10–18	17–30
Расход ацетилена, дм ³ /ч	50–125	120–240	230–430	400–700	660–1100	1050–1750	1700–2800
Расход кислорода, дм ³ /ч	55–135	130–260	250–440	430–750	740–1200	1150–1950	1900–3100
Давление кислорода, кгс/см ² :	1–4	1,5–4	2–4	2–4	2–4	2–4	2–4
Давление ацетилена, кгс/см ² :	Не менее 0,01						
Масса, кг	0,56	0,58	0,39	0,65	0,76	0,78	0,85

Качественное и безопасное выполнение газопламенных работ возможно лишь в том случае, если конструкция сварочной горелки соответствует следующим требованиям:

- обеспечивать возможность смешивания кислорода и горючих газов в требуемом соотношении, постоянного поддержания этого соотношения и получения устойчивого пламени без обратных ударов, скорость истечения газовой смеси должна быть больше скорости горения;
- позволять изменять мощность пламени в зависимости от толщины свариваемого металла;
- обеспечивать возможность регулирования состава смеси в процессе работы;
- иметь минимальные размеры и массу;
- быть безопасной в работе и простой в техническом обслуживании.

Инжекторная горелка — это такая горелка, в которой подача горючего газа в смесительную камеру осуществляется за счет подсоса его струей кислорода, вытекающего с большой скоростью из отверстия сопла. Давление кислорода 0,15...0,5 МПа, а давление ацетилена 0,001...0,12 МПа. Этот тип горелок наиболее часто применяется в промышленности.

Безыжекторная горелка — это такая горелка, в которой горючий газ и подогревающий кислород подаются примерно под одинаковым давлением 0,05...0,1 МПа. Этот тип горелок используется для сварки металлов малой толщины (0,01 – 0,60 мм), а так же в случаях, когда необходимо строгое постоянство заданного состава смеси (например, при сварке цветных металлов).

Ацетиленовый генератор низкого давления (давление газа до 0,01 МПа) не обеспечивает устойчивую работу безинжекторной горелки, так как при таком давлении кислорода скорость горения пламени будет больше скорости

истечения газовой смеси, поэтому пламя будет гореть внутри наконечника. Это является недостатком безынжекторной горелки.

Рукава — это гибкие резиновые шланги для подвода газа к горелке и резаку. Рукава изготавливают из вулканической резины с льняными прокладками. Внутренние диаметры рукавов могут быть 5,5; 9,5; 13; 16 и 19 мм. Рукава с внутренним диаметром 5,5 мм применяют для малых горелок типа ГС-4. Для обычных горелок применяют рукава с внутренним диаметром 9,5 мм и наружным диаметром 17,5 мм. Рукава с внутренним диаметром 13; 16 и 19 мм применяют для специальных горелок большой мощности, потребляющих большое количество газа. Минимальная длина рукавов должна быть 5 м. При использовании в качестве горючего газа пропан-бутана применяют специальные дюритовые рукава, которые не разъедаются этими веществами.

Рукава, предназначенные для подачи кислорода, должны быть испытаны на давление 20 атм., для подачи ацетилена — на давление 5 атм. Поверхность рукавов должна предохраняться от проколов и повреждений. Проколы в рукавах могут вызвать не только утечку газа, но и взрыв. Крепят рукава к горелкам и редукторам проволоочными закрутками или специальными хомутами.

Подготовка аппаратуры. Подготовка сварочной аппаратуры выполняется в следующей последовательности.

1. Продувка вентиля (рис. 1). При выполнении этой процедуры с новыми баллонами следует снять с баллона, например, с ацетиленом, защитный колпак и стать на некотором расстоянии от выходного отверстия вентиля. Откройте вентиль, медленно поворачивая накладной ключ примерно на четверть оборота против часовой стрелки. Через секунду закройте вентиль, повернув его по часовой стрелке. Для продувки вентиля кислородного баллона повторите с ним описанную процедуру.



Рис.1



Рис.2

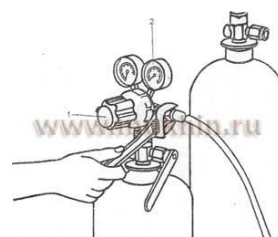


Рис. 3.

2. Установка редукторов (рис. 2). Убедитесь в том, что регулировочный винт редуктора баллона с ацетиленом повернут до упора против часовой стрелки. Установите присоединительный патрубок редуктора в выходное отверстие вентиля баллона и завинтите гайку редуктора, вращая ее против часовой стрелки сначала рукой, а потом ключом, пока она не окажется завинченной до упора. Установите таким же образом редуктор на кислородный баллон, однако гайку при этом следует вращать по часовой стрелке.

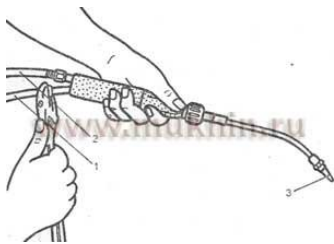


Рис.4.

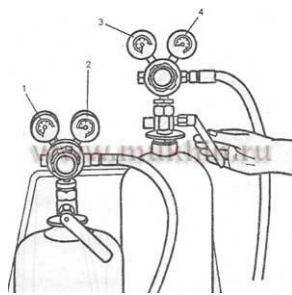


Рис.5.

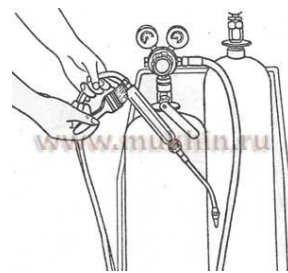


Рис.6.

3. Крепление и продувка шлангов (рис.3). Присоедините красный (темно-бордовый) шланг к редуктору баллона с ацетиленом, а голубой — к баллону с кислородом. Шланг для ацетилена надевается на шланговый фитинг, который заворачивается против часовой стрелки; фитинг кислородного шланга заворачивается по часовой стрелке.

4. Подключение горелки и присоединение мундштука (рис. 4). Выберите мундштук, который будет использоваться при сварке, и привинтите его к горелке. Присоедините красный (темно-бордовый) шланг к фитингу горелки с левой резьбой, а голубой (черный) кислородный шланг — к фитингу с правой резьбой. Вращайте гайку ацетиленового шланга против часовой стрелки, а гайку кислородного шланга — по часовой стрелке. Затяните обе гайки ключом. Проверьте, не нуждается ли в очистке мундштук. Если внутри мундштука имеются загрязнения, вставьте в него металлическое приспособление для чистки, имеющее несколько меньший диаметр, чем диаметр отверстия, осторожно вводя его в отверстие по прямой, чтобы не повредить мундштук. Затем прочистите мундштук приспособлением для очистки, имеющим тот же диаметр, что и мундштук.

5. Проверка наличия утечки (рис. 5, 6). Чтобы убедиться в том, что вентили горелки закрыты, поверните кислородный и ацетиленовый вентили по часовой стрелке. Затем, отступив в сторону, медленно откройте вентиль кислородного баллона на пол-оборота. Поворачивайте регулировочный винт редуктора, пока манометр не покажет 20 фунтов (1,3 бара). После этого откройте вентиль ацетиленового баллона на четверть оборота и, вращая регулировочный винт редуктора, установите по манометру рабочего давления ацетилена 5 фунтов (0,3 бара). Закройте оба вентили баллонов и следите за показаниями манометров. Уменьшение показаний свидетельствует о наличии утечки газов. Выполните снова операции по пунктам 2–4 и повторите описанную проверку. Если такое повторное затягивание соединений не приносит желаемого результата, нанесите с помощью кисти на все соединительные патрубки и шланги раствор для выявления утечки, состоящий из одного стакана жидкости для стирки и 4 литров воды. В месте утечки появятся пузырьки. Если же утечка не обнаружена, слегка откройте вентили горелки и с помощью редукторов установите требуемое давление в горелке.

Ацетиленовые редукторы окрашивают в белый цвет и крепят к вентилям баллонов накидным хомутом.

Наибольшее допустимое давление газа на входе в редуктор — 25 кгс/см^2 , наименьшее давление — 4 кгс/см^2 , наибольшее рабочее давление — $1,5 \text{ кгс/см}^2$, наименьшее $0,1 \text{ кгс/см}^2$. При наибольшем рабочем давлении расход газа составляет $5 \text{ м}^3/\text{ч}$. Масса редуктора не более $0,83 \text{ кг}$.

Редуктор присоединяется к баллону накидным хомутом. Газ, пройдя войлочный фильтр, попадает в камеру высокого давления. При вращении регулировочного винта по часовой стрелке усилие нажимной пружины передается через нажимной диск, мембрану и толкатель на редуцирующий клапан, который, перемещаясь, открывает проход газу через образовавшийся зазор между клапаном и седлом в рабочую камеру.

Давление в баллоне контролируется манометром высокого (входного) давления, а в рабочей камере — манометром низкого (выходного) давления. Отбор газа осуществляется через ниппель, который присоединяется к редуктору гайкой с резьбой $M16 \times 1,5 \text{ LH}$. К ниппелю присоединяется рукав диаметром 9 или 6 мм, идущий к горелке или резаку.

Ход выполнения задания, методические указания

1. Изучите основные теоретические сведения о газосварочном оборудовании, изложенные в данных методических указаниях и предложенной учебной литературе.

2. Выберите оборудование сварочного поста для сварки металла (Ст3 ГОСТ 380-71) толщиной 4 мм и 8 мм.

3. Изучите последовательность подготовки газосварочного оборудования к работе.

4. Подготовьтесь к собеседованию по теме практической работы, ответив на контрольные вопросы

Содержание отчета

1. Обоснуйте выбор сварочного оборудования для сварки металла (Ст3 ГОСТ 380-71) толщиной 4 мм и 8 мм.

2. Опишите последовательность подготовки газосварочного оборудования к работе.

Контрольные вопросы

1. На какие емкости и давления изготавливаются баллоны для хранения и перевозки сжатых газов?

2. В какие цвета окрашиваются баллоны?

3. Расскажите, что вы знаете о конструкции баллонов?

4. Что необходимо знать о подготовке баллонов к работе?

5. Чем отличаются кислородные вентили от ацетиленовых?

6. Расскажите правила хранения баллонов на сварочном посту.
7. Каково назначение редукторов и принципы работы постового однокамерного редуктора?
8. Как расшифровываются марки редукторов?
9. Какие требования предъявляются к редукторам по климатическим условиям?
10. В какие цвета окрашивают редукторы и почему?
11. Расскажите правила обращения с редукторами.
12. Расскажите о рукавах (шлангах).
13. Что вы знаете о кислородных и ацетиленовых трубопроводах?
14. Каково назначение сварочной горелки?
15. Чем различаются инжекторные и безинжекторные горелки?
16. Каково назначение инжектора?
17. Что происходит с пламенем горелки при чрезмерном увеличении скорости истечения горючей смеси?
18. Почему происходят хлопки и обратные удары?
19. Почему требуется тщательный уход за мундштуком?
20. По каким признакам классифицируются ацетиленовые генераторы?
21. Из каких основных частей состоит ацетиленовый генератор АСП-10?
22. Как осуществляется регулирование процесса получения ацетилена в генераторе АСП—10?
23. Расскажите о работе предохранительного затвора ЗСГ-1,25-4.
24. Какие затворы применяются для газов – заменителей ацетилена?
25. Расскажите о подготовке генератора к работе.

Литература:

- Чернышев Г.Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов: Учебник. – М.: Академия, 2015. – 496 с.
- Покровский Б.С. Основы слесарного дела: Учебник. – М.: Академия, 2012. – 270 с.
- Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник. – М.: Академия, 2012. – 192 с.
- Овчинников В.В. Технология электросварочных и газосварочных работ: Рабочая тетрадь. – М.: Академия, 2015. – 80 с.
- Овчинников В.В. Технология электросварочных и газосварочных работ: Учебник. – М.: Академия, 2013. – 272 с.
- Юхин Н.А. Газосварщик: иллюстрированное учеб. пособие. – М.: Академия, 2012. – 160 с.
- Подготовка баллонов, регулирующей и коммуникационной аппаратуры для сварки и резки. МДК.01.01 Подготовка металла к сварке (Раздел 2): Лекции для студентов по профессии 15.01.05 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы) / сост. Л.Д. Жукова. – Курск: ОБПОУ «КАТК», 2016. – 51 с.