

Секция 1: Инновационные технологии получения  
и контроля неразъемных соединений в машиностроении

Вывод:

Разработана технология изготовления балок, включающая использование станда для сборки ребер жесткости с элементами балок, и сварочного станда, на котором приварка ребер жесткости к элементам балок и ортотропных плит осуществляется с применением обратного выгиба полотнищ (полок), что минимизирует сварочные деформации от сварки. Использование данных стандов приводит к снижению материальных затрат на изготовление балок, повышению производительности труда и качества изделий.

Литература.

1. Беленя Е.И. Металлические конструкции. Общий курс: Учебник для вузов / Е. И. Беленя В. А. Балдин Г. С. Ведеников и др.; Под общ.ред. Е. И. Беленя. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1986. – 560 с., ил.
2. Васильев А. А. Металлические конструкции: Учеб.пособие для техникумов. – М.: Стройиздат, 1976. – 420 с., ил.
3. СТО 012-2007 «Стандарт организации, заводское изготовление стальных конструкций мостов».

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВАРОЧНЫХ ГОРЕЛОК ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ

*А.В. Судариков, студент группы 10А52*

*Научный руководитель: Филонов А.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Современные механизированные и автоматизированные сварочные системы не редко строятся на базе унифицированных узлов и приспособлений. Показателен пример использования фирмой Noboruder (Япония) сварочных горелок для механизированной сварки в качестве сварочных головок для автоматической сварки [1]. Горелка закрепляется в специальном механизме перемещения (рис.



Рис. 1. Механизмы перемещения горелок сварочных полуавтоматов серии Noboruder

1), который обеспечивает стабильную скорость сварки и может функционировать в различных пространственных положениях.

Автоматизированные системы для сварки, построенные на базе унифицированных сварочных горелок, имеют неоспоримые достоинства, обусловленные тем, что в качестве рабочего органа применяется именно сварочная горелка, а не специальная сварочная головка. Основные преимущества сварочных горелок – относительная конструктивная и эксплуатационная простота. Но наряду с преимуществами остаются и некоторые отрицательные особенности их использования.

Работоспособность горелки зависит от её конструкции и применяемых материалов. При сварке отдельные детали горелки подвергаются тепловому нагреву за счёт сварочной дуги, а также из-за контакта с брызгами расплавленного металла. Основными уязвимыми элементами горелок являются сопла, изоляционные втулки, токоподводящие наконечники и мундштуки. Следствием уязвимости этих элементов является их повышенный расход в процессе эксплуатации, что не может не сказаться на конечной цене выпускаемого изделия. Кроме того, замена износившихся деталей и зачистка сопла приводят к потерям рабочего времени.

Не смотря на большое количество усовершенствований, как сварочного оборудования, так и сварочных материалов очистка газового сопла от брызг расплавленного металла остаётся актуальной проблемой. Время, затрачиваемое на очистку сопла, зависит от способа его крепления к головной части горелки. Широко используемые современные способы крепления сопел представлены на рис. 2 [2].

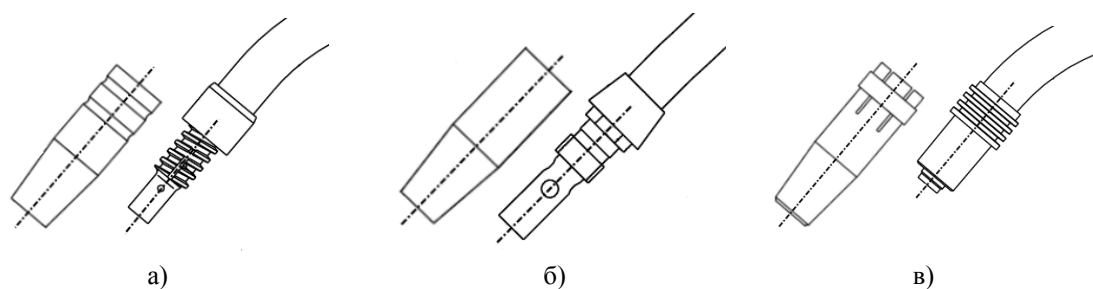


Рис. 2. Конструкции крепления сопел к сварочным горелкам

Газовые сопла фиксируются при помощи специального пружинного элемента (рис. 2, а), установленного на мундштуке, либо при помощи резьбового соединения (рис. 2, б). Широкое распространение получила конструкция, в которой газовое сопло изготавливается по принципу цанги (рис. 2, в), т.е. хвостовая часть делается разрезной – разделённой на лепестки. Зажим осуществляется лепестками сопла под действием осевого усилия, приложенного к конической части мундштука горелки.

Оригинальный способ крепления предложен фирмой Fronius, который реализован на горелках серии Robacta [3]. Нажать, прокрутить, снять – такой принцип заложен в систему крепления Quick Snap (быстрый щелчок) благодаря механическому блокирующему механизму. Способ обеспечивает такую же надёжность крепления, как и при использовании резьбового соединения.

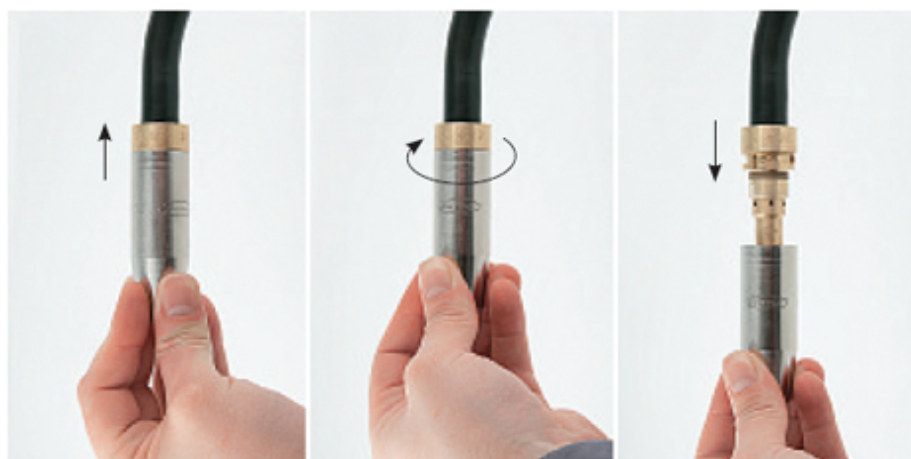


Рис. 3. Способ закрепления газового сопла Quick Snap фирмы Fronius

Описанные варианты крепления сопел имеют как свои плюсы, так и минусы. К плюсам можно отнести надёжность крепления и фиксации сопла, большой ресурс работы. Минусами способов крепления, представленных на рис. 2 и 3, являются повышенные требования к точности изготовления. Это сказывается на стоимости изделия, и горелки в сторону удорожания.

Другой недостаток выявляется в процессе эксплуатации – наблюдается процесс припекания резьбового соединения внутренней втулки к мундштуку горелки (рис. 2, б), что приводит к выходу из строя как мундштука, так и сопла, а, следовательно, и к увеличению объёмов реновации этих элементов сварочных горелок.

Ещё один недостаток проявляется при очистке сопла от налипших брызг. Из-за надёжности крепления и разогрева нет возможности быстро снять и очистить забрызганное сопло. Для осуществления снятия требуется либо выждать некоторое время, требующееся для охлаждения сопла, либо использовать механический инструмент и защитную спецодежду, либо учитывать все эти факторы в совокупности. В свою очередь использование инструмента приводит к нарушению целостности сопла, а процесс остывания – к потерям рабочего времени.

Анализ информационных источников показывает, что при MIG/MAG сварке в основном применяют медные сопла, так как теплофизические характеристики меди обеспечивают ей наибольшее соответствие условиям эксплуатации. Для увеличения срока службы деталей горелок, подвергающихся тепловому нагреву за счёт сварочной дуги и брызг расплавленного металла, есть два пути:

первый – разработка материалов и конструкций, позволяющих противостоять тепловому воздействию; второй – разработка способов уменьшения разбрызгивания.

Литература.

1. Механизмы перемещения горелок сварочных полуавтоматов серии Noboruder // Электронный ресурс: <http://shtorm-its.ru/catalog/noboruder-mehanizmyi-peremescheniya>
2. Филонов А.В. Способы крепления сопла на сварочной горелке // Вестник инженерной школы ДВФУ. – 2013. – № 2 – С. 75-78. – Электронный ресурс: <http://vestnikis.dvfu.ru/vestnik/archive/2013/2/11/>.
3. Robacta gas-cooled // Электронный ресурс: [http://www.fronius.com/cps/rde/xchg/SID-DE4DE763-6F7219AF/fronius\\_international/hs.xsl/79\\_13634\\_ENG\\_HTML.htm](http://www.fronius.com/cps/rde/xchg/SID-DE4DE763-6F7219AF/fronius_international/hs.xsl/79_13634_ENG_HTML.htm)

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ ЗАЩИТНОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЫ ПРИ СВАРКЕ С ИМПУЛЬСНОЙ ПОДАЧЕЙ ЭЛЕКТРОДНОЙ ПРОВОЛОКИ

*М.С. Зубков, студент группы 10А42*

*Научный руководитель: Павлов Н.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Механизированная сварка плавящимся электродом находит все более широкое применение при изготовлении сварных металлоконструкций.

Одним из способов осуществления управляемого переноса электродного металла, является использование устройства с импульсной подачей сварочной проволоки [1].

В основу процесса дуговой сварки с импульсной подачей сварочной проволоки, положено использование дополнительной силы (силы инерции, действующей в период торможения электрода), которая прикладываясь к капле, резко изменяет характер плавления и переноса электродного металла аналогично импульсу электродинамической силы при импульсно - дуговом процессе [2].

Одним из путей повышения эффективности применения сварки с импульсной подачей сварочной проволоки является использование смеси (Ar+CO<sub>2</sub>). Это позволит обеспечить лучшее формирование шва и меньшую величину разбрызгивания электродного металла, чем при сварке в чистом углекислом газе [3].

Для выявления характера и степени влияния концентрации защитной среды при различных режимах сварки, было проведено ряд экспериментальных исследований по определению величины потерь электродного металла на угар и разбрызгивание ( $\Psi_{\text{разб}}$ ).

Определение коэффициентов расплавления потерь и наплавки проводилось по методике ГОСТ 25161-83.

Потери металла на угар и разбрызгивание определяются по формуле [4]:

$$\Psi_{\text{разб}} = \frac{Q_p - Q_H}{Q_p} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где  $Q_p$  – количество расплавленного электродного металла за определенный промежуток времени, г;

$Q_H$  – количество наплавленного электродного металла за тот же промежуток времени, г.

Определение коэффициента потерь металла на разбрызгивание осуществлялась следующим образом. Сварку образца производили в специальном контейнере, чтобы брызги электродного металла не покидали его пределов. Образец предварительно взвешивался на аналитических весах, до начала сварки. Также взвешивалась катушка с электродной проволокой до начала сварки и после ее окончания. В дальнейшем взвешивался образец с наплавленным металлом, и капли расплавленного металла находящиеся в контейнере. В результате по разности весов до начала сварки и после ее окончания, определялись фактические потери электродного металла на угар и разбрызгивание.

В состав экспериментальной установки входили: автоматическая сварочная головка ГСП-2, укомплектованная механизмом импульсной подачи электродной проволоки, обеспечивающим управляемый перенос электродного металла [5]; источник питания постоянного тока ВС-300Б; смесительное оборудование, состоящее из трех ротаметров и смесительной камеры (рисунок 1.).