

Вывод: Физико-химические процессы, происходящие при сварке под керамическим флюсом, позволяют получить большую глубину проплавления.

Литература.

1. Особенности агломерированных (керамических) флюсов при сварке. / В.В. Головкин, Н.Н. Потапов // Сварочное производство, 2010, №6, С.29-34.
2. Преимущества и недостатки керамических (агломерированных) флюсов по сравнению с плавными флюсами аналогичного назначения. / О.В. Бублик, С.В. Чамов // Сварочное производство, 2009, №2, С.27-30.
3. Влияние физико-химических свойств флюса на движение металла в сварочной ванне / В.В. Головкин // Автоматическая сварка, 1994, №9-10, С.20-23.

ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТАКТНЫХ НАКОНЕЧНИКОВ ДЛЯ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ В ЗАЩИТНЫХ ГАЗАХ

Д.К. Новиков, студент группы 3-10690,

научный руководитель: Колмогоров Д.Е., к.т.н.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Механизированная сварка в защитных газах плавящимся электродом широко применяется при производстве металлоконструкций во всех отраслях промышленности. Стабильность процесса сварки и, как следствие, качество сварного соединения зависят от ряда факторов, в том числе от характеристик деталей, применяемых в сварочных горелках. Одной из важнейших деталей сварочной горелки является контактный наконечник, обеспечивающий подвод тока к сварочной проволоке и направление ее в зону сварки.

Вообще конструкции устройств для подвода тока к сварочной проволоке применяемые в горелках для сварки плавящимся электродом весьма разнообразны [1]. Однако для механизированной сварки в среде защитных газов тонкими проволоками, вследствие ограничения горелок по габаритам и массе, нашли применение контактные наконечники «сапожкового» типа с одним контактным лепестком (рис. 1,а), а также цилиндрические контактные наконечники (рис. 1,б). Контактные наконечники «сапожкового» типа применяются не так широко, как цилиндрические, вследствие высокой трудоемкости их изготовления и невозможности использования при сварке проволоками диаметром более 1,2 мм, так как проволока большего диаметра оказывает значительное давление на контактный лепесток, что приводит к его быстрому износу. В связи с этим в дальнейшем будут рассмотрены только цилиндрические контактные наконечники.

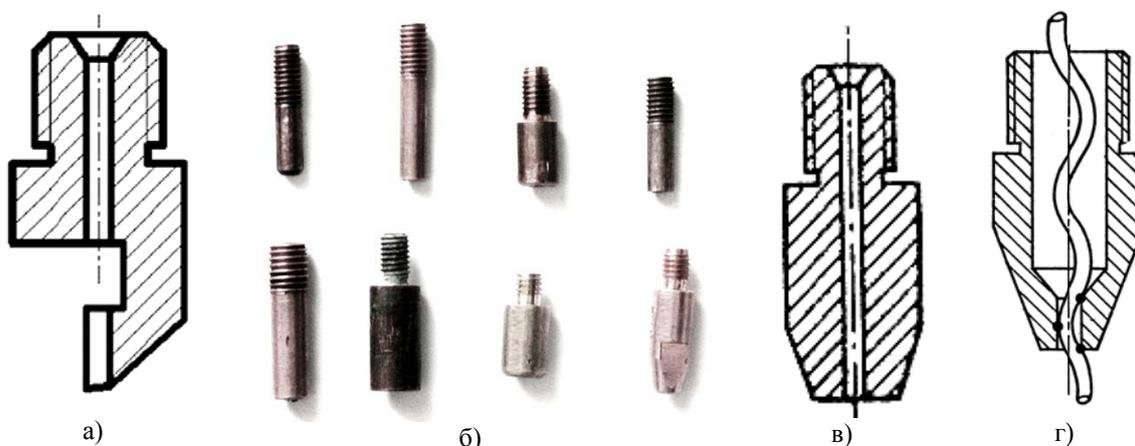


Рис. 1. Контактные наконечники для механизированной сварки в защитных газах плавящимся электродом

Внешние геометрические параметры наконечников зависят от конструкций сварочных горелок. В основном встречаются с цилиндрической поверхностью и в сочетании цилиндрической и конической на выходном торце, так же могут иметь «выточку» под ключ для удобства установки и снятия с горелки (рис. 1,б). Различаются по внешнему диаметру (чаще всего от 5 мм до 10 мм) и длине (от 20 мм до 40 мм). Кроме того, существуют «внутренние» отличия, т.е. отличие в форме электродопроводящего канала. Существуют наконечники с постоянным диаметром канала (рис. 1,в) и с переменным, когда диаметру сварочной проволоки соответствует только небольшой участок на выходном торце наконечника (рис. 1,г). Согласно литературным данным [2] такая конструкция обеспечивает постоянство вылета электрода и более надежный контакт, однако не все авторы согласны с этой точкой зрения [3].

Геометрические характеристики контактного наконечника могут существенно влиять на стабильность процесса сварки в защитных газах, процессы, протекающие в дуге и сварочной ванне, и на качество сварного соединения в целом.

Внешняя геометрия наконечника будет влиять на процесс истечения защитного газа из сопла сварочной горелки. Известно, что защитный газ при выходе из сопла должен иметь ламинарный характер истечения [4]. Резкие изменения в диаметре деталей сварочной горелки (при переходе от мундштука к наконечнику очень часто диаметр наконечника меньше диаметра мундштука) будут нарушать ламинарное истечение защитного газа, и создавать турбулентность, вызывая подсос воздуха из окружающей атмосферы и ухудшая качество защиты сварочной ванны. Торцы наконечника и его боковая поверхность должны подвергаться полировке, т.к. это значительно снижает прилипание брызг расплавленного металла, увеличивая тем самым ресурс его работы.

Геометрические параметры электродопроводящего канала так же будут влиять на стабильность процесса сварки. От вылета электрода существенно зависят напряжение сварочной дуги, стабильность процесса сварки, потери на угар и разбрызгивание [5]. В контактных наконечниках с длинным электродопроводящим каналом вылет может существенно изменяться. Это проявляется уже при небольшой выработке канала в результате эксплуатации. Увеличение вылета влечет за собой ухудшение процесса возбуждения дуги, повышенное разбрызгивание, нарушение стабильности процесса сварки и стабильности подачи сварочной проволоки в результате заклинивания (прихватки) ее в канале наконечника [6]. Электродопроводящий канал наконечника получают различными способами: сверлением, экструдированием, дорнованием и др. Наиболее рациональным является способ экструдирования, поскольку при пластическом деформировании поверхность канала подвергается упрочнению, что значительно увеличивает ресурс работы наконечника. При дорновании поверхность канала также подвергается упрочнению, увеличивая ресурс работы наконечника приблизительно в 2 раза, однако трудоемкость данного способа значительно выше.

Следующей группой характеристик влияющих на процесс механизированной сварки в защитных газах являются характеристики материала контактного наконечника. Материал контактного наконечника должен обладать высокой тепло- и электропроводностью, а также значительной механической и электроэрозионной стойкостью. От материала наконечника напрямую зависит его эксплуатационная стойкость. В результате работы канал наконечника подвергается разрушению, вызывая отклонения параметров цепи: наконечник – сварочная проволока – сварочная дуга. Изменяется вылет электрода, увеличивается сопротивление в контактной паре наконечник – сварочная проволока, существенно увеличивается нагрев наконечника, нарушается стабильность процесса возбуждения дуги, стабильность подачи сварочной проволоки, увеличиваются потери электродного металла [6,7]. В основном детали скользящих контактов изготавливают из меди различных марок и сплавов на основе меди – латуни и бронзы. Контактные наконечники из латуни применять не целесообразно, поскольку они обладают низкой механической стойкостью и склонностью к свариванию с электродной проволокой. Однако латуни можно применять в биметаллических конструкциях наконечников. Кроме меди и ее сплавов для изготовления деталей скользящих контактов используют графит или металл, связанный с графитом. Контактные наконечники из таких материалов обеспечивают надежный токосъем и наиболее благоприятные условия скольжения электродной проволоки, однако обладают низкой механической стойкостью. Для повышения стойкости к истиранию (приблизительно в 3-4 раза) в настоящее время наконечники изготавливают из композиционных материалов на основе меди с добавлением вольфрама, молибдена и других износостойких материалов [8]. Однако увеличение износостойкости за счет вышеперечисленных материалов влечет за собой ухудшение электрофизических

характеристик материала. В качестве примера можно привести широко применяемый дисперсно-упрочненный композиционный материал ДУКМ М70, электропроводность которого составляет только 40% от электропроводности меди. Это влечет за собой увеличение сопротивления в контакте наконечник – сварочная проволока и при небольшой выработке электродопроводящего канала к захватке проволоки в канале. Исследования показали, что наконечники из ДУКМ обладают наименьшим временем непрерывной работы до прекращения подачи сварочной проволоки диаметром 1,2 мм при режимах сварки $I_{св} = 300 - 400\text{А}$, $U_{д} = 30 - 36\text{В}$. Кроме того, после двух часов эксплуатации увеличиваются потери электродного металла на угар и разбрызгивание выше допустимых пределов при сварке на режимах $I_{св} = 250\text{А}$, $U_{д} = 26\text{В}$ проволокой диаметром 1,2 мм [6]. На практике практически невозможно подобрать материал для изготовления контактного наконечника, удовлетворяющий всем условиям его эксплуатации (высокая электропроводность и износостойкость). Поэтому находят применение конструкции наконечников сочетающие в себе свойства различных материалов – биметаллические конструкции. Как правило, такой наконечник представляет собой корпус из электропроводного материала (медь или другие) с износостойкой вставкой, армировкой или облицовкой на выходном торце. Ресурс работы такого наконечника в несколько раз выше ресурса работы монометаллического наконечника, однако, данная конструкция обладает высокой трудоемкостью изготовления [1]. Из вышесказанного можно сделать вывод о том, что при использовании наконечников из тех или иных материалов необходимо руководствоваться требованиями заданной технологии сварки и качества сварной конструкции.

Литература.

1. Федыко В.Т., Сапожков С.Б., Колмогоров Д.Е. Сварочные токоподводы, применяемые при автоматической и механизированной сварке плавлением // Сварочное производство. 2004. №12. С.23-29.
2. Лелебин О.Н. Токоподводящий наконечник для электродуговой сварки: А.С. 1698006 СССР // Б.И. 1991. №46.
3. Иванников А.В. Основные причины разбрызгивания расплавляемого металла при сварке в CO_2 // Сварочное производство. 2009. №3. С.37-40.
4. Теория сварочных процессов: учеб. для вузов / Под ред. В.В. Фролова. – М.: Высшая школа, 1988. – 559 с.
5. Бригидин В.Я. О работе токоподводящих наконечников при дуговой сварке // Сварочное производство. 1979. №8. С.20-21.
6. Колмогоров Д.Е. Влияние износа контактного наконечника на стабильность процесса механизированной сварки в CO_2 // «Инновационные технологии и экономика в машиностроении» Труды V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. - ЮТИ ТПУ, Юрга: Изд. ТПУ, 2007. – 558 с. С 70-76.
7. Колмогоров Д.Е. Тепловые процессы в контакте наконечник – сварочная проволока // «Инновационные технологии и экономика в машиностроении» Труды VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. - Томск: Изд. ТПУ, 2009. – 695 с. С 45-48
8. Федыко В.Т., Колмогоров Д.Е. Материало- и ресурсосбережение контактных наконечников, применяемых в сварочных горелках для механизированной сварки в CO_2 // Сварка в Сибири. 2005. №2. с. 60-62.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВВЕДЕНИЯ В СОСТАВ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛКИ С-Si-Mn-Cr-V-Mo УГЛЕРОДФТОРСОДЕРЖАЩЕЙ ДОБАВКИ И НИКЕЛЯ

Д.А. Титов, И.В. Осетковский,

научный руководитель: Козырев Н.А., д.т.н. профессор

*ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет»,
654007, Кемеровская обл., г. Новокузнецк ул. Кирова, 42.*

E-mail: kozyrev_na@mtsp.sibsiu.ru

На металлургических предприятиях России широко используется наплавка прокатных валков для восстановления и повышения стойкости. Несмотря на широкий спектр используемых систем для наплавки, широкое распространение получила система С—Si—Mn—Cr—V—Mo.

Ключевые слова: наплавка, прокатный валок, стойкость, система наплавки.