

ИССЛЕДОВАНИЕ НАГРЕВА СОПЛА СВАРОЧНОЙ ГОРЕЛКИ В ПРОЦЕССЕ СВАРКИ

Е.И. Кожумуканов, студент группы 10А22,

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

Дуговая механизированная сварка сталей в защитных газах обычно сопровождается выбрасыванием из зоны сварки большого количества капель жидкого металла, которые сцепляются с основным металлом, газоподводящим соплом и контактным наконечником сварочной горелки. Интенсивность разбрызгивания металла зависит от большого количества факторов (состава и состояния поверхности электродной проволоки и основного металла, характеристик источника питания, величины и соотношения параметров режима сварки, износа контактного наконечника, состава защитного газа и др.). Наибольшее разбрызгивание, а следовательно и набрызгивание на поверхности свариваемого металла и детали сварочной горелки имеет место при сварке в среде CO_2 .

При сильном нагреве металлического сопла брызги расплавленного металла прочно свариваются с его стенками. Известно, что трудоемкость очистки сварочной горелки от брызг расплавленного металла составляет 10...15% трудоемкости всего процесса сварки. Скопление брызг металла на внутренней поверхности сопла приводит к уменьшению кольцевого отверстия и ослаблению газовой защиты жидкого металла. Засорение сопла горелки брызгами металла ухудшает газовую защиту зону сварки, что приводит к повышению содержания азота в металле шва и образованию в нем пор. Нарушение нормального истечения газа ухудшает охлаждение контактного наконечника, вызывая его перегрев и повышенный износ. Между токоподводящим наконечником и соплом могут образовываться токопроводящие мостики. Если сопло из электропроводного материала, то при случайных соприкосновениях с изделием происходит оплавление и выход его из строя [1].

Измерение температур нагрева в различных точках сопла в процессе сварки осуществляется с помощью цифровых термометров оснащенных хромель-алюмелевыми термопарами, которые устанавливаются в сопло со специально подготовленными отверстиями диаметром d (рисунок 1).

Схема эксперимента представлена на рисунке 2. Измерения температуры производятся параллельно в двух точках, находящихся в одной плоскости, перпендикулярной оси сопла. После измерения температуры в первых двух точках сопло охлаждается до начальной температуры, а затем производятся измерения в следующих двух точках и т.д.

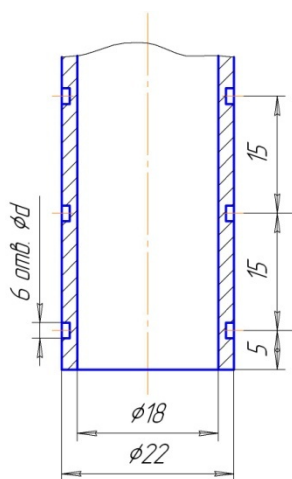


Рис. 1. Экспериментальное сопло сварочной горелки

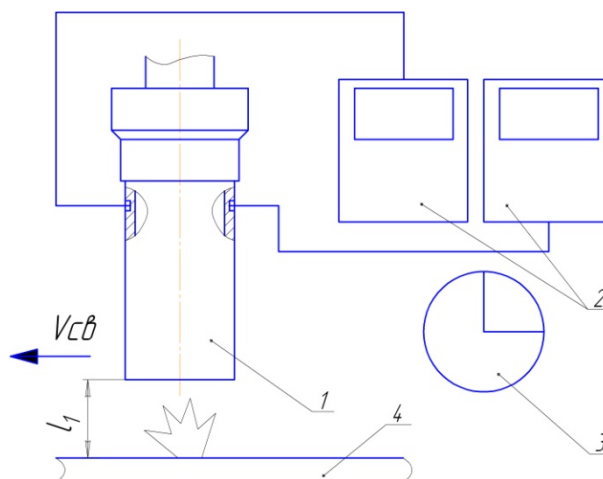
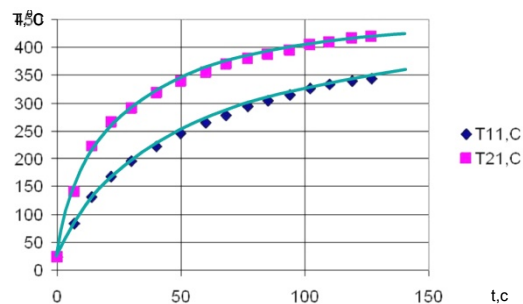


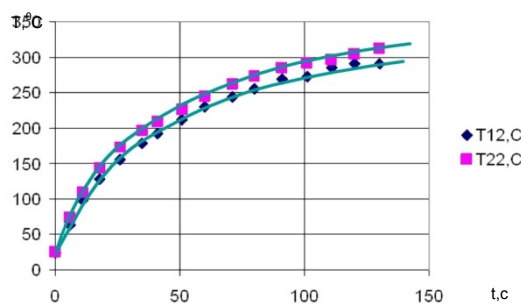
Рис. 2. Схема эксперимента: 1 – сопло; 2 – цифровой термометр; 3 – секундомер; 4 – свариваемое изделие

Согласно приведенной схеме были проведены эксперименты по измерению температур нагрева сопла горелки при постоянной длине l_1 (рисунок 2), постоянной скорости сварки и расходе защитного газа. Для сварки использовалась проволока Св-08Г2С диаметром 1.6 мм. Результаты измерения температур различных точек сопла в зависимости от времени сварки представлены на рисунках 3,4.

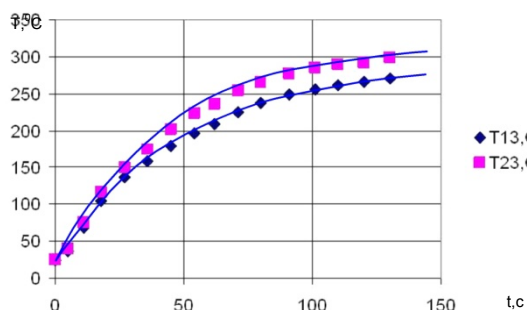
Анализ экспериментальных данных показал, что при увеличении $I_{св}$ скорость нагрева, а также максимальная температура сопла увеличиваются. Температура вдоль оси сопла распределена неравномерно, вблизи торца она выше. Скорость нагрева точек, находящихся в непосредственной близости от торца сопла значительно выше скорости нагрева точек удаленных от торца. Температура по сечению также распределена неравномерно, в точках находящихся над передним фронтом сварочной ванны она ниже. Особенно это отличие заметно в нижней части сопла, где разница температур достигает 50-70⁰С.



а)

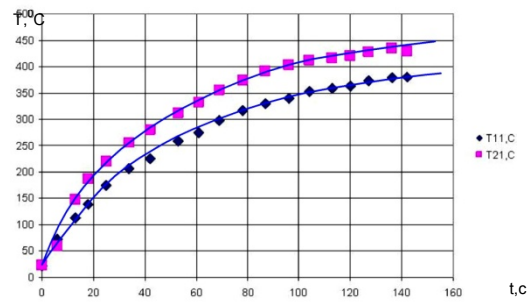


б)

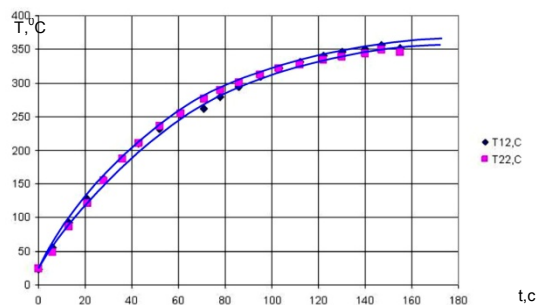


в)

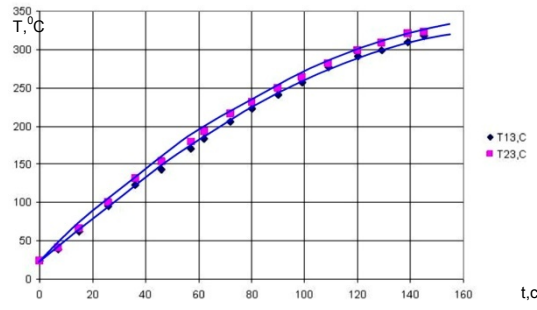
Рис. 3. Изменение температуры различных точек сопла горелки в процессе сварки $I_{св} = 200A$, $U_d = 22B$: а – температура нижних точек; б – температура средних точек; в – температура верхних точек



а)



б)



в)

Рис. 4. Изменение температуры различных точек сопла горелки в процессе сварки $I_{св} = 250A$, $U_d = 26B$: а – температура нижних точек; б – температура средних точек; в – температура верхних точек

Литература.

1. Федько В.Т. Технология, теоретические основы и средства снижения трудоемкости при сварке в углекислом газе: Учебник. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2004. – 398с.
2. Колмогоров Д.Е., Федько В.Т. Температура нагрева контактного наконечника при механизированной сварке в CO_2 // "Материалы и технологии XXI века" Сборник статей III международной научно-технической . - Пенза 2005. - 313 с. С 179-181.