

макет части силового инвертора. Результаты теплового испытания макета в течение 10 мин сварочным током величиной 200 А показали, что при температуре окружающей среды 25 °С максимальная температура радиатора не превышала 80 °С, что ниже предельной – 100 °С. Общий вес дискретных транзисторов IRGP6690D составил 0,25 кг, а масса радиаторов – 2,6 кг. Таким образом удалось снизить общую массу инвертора на 4,3 кг. С учетом новой силовой части был сконструирован корпус инвертора, габаритные размеры которого составили (Д×Ш×В): 440×290×410 мм.

Список информационных источников

1. Гордынец А.С. Управление процессом дуговой сварки при возмущающем воздействии магнитного поля: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.02.10 / Гордынец Антон Сергеевич. – Томск, 2012. – 16 с.
2. Гордынец А. С., Киселев А. С., Дедюх Р. И., Советченко Б. Ф. Влияние возмущающего воздействия внешнего магнитного поля на процесс дуговой сварки покрытыми электродами // Сварка и диагностика. –2011. –№4. –С. 37–40.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ УГЛА НАКЛОНА ЭЛЕКТРОДА ПРИ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СВАРКЕ

Габерлинг И.П., Князьков А.Ф.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Князьков А.Ф., к.т.н., доцент кафедры
оборудования и технологии сварочного производства*

Вылет электрода при механизированной и автоматической сварке оказывает большое влияние на протекание процессов плавления электрода, перенос электродного металла и формирование сварного шва.

Под вылетом электрода (Рис.1) понимают расстояние от токоподводящего наконечника (ТН) до изделия (И).

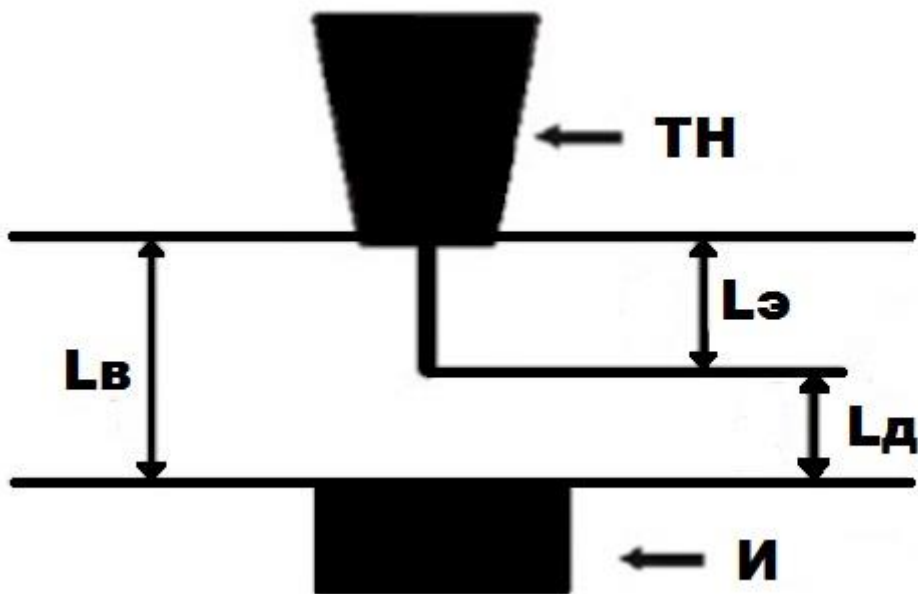


Рис.1 Вылет электрода.

Обозначения на рисунке:

$L_{в}$ – вылет электрода,

$L_{э}$ – длина электродной части,

$L_{д}$ – длина дуги,

ТН – токоподводящий наконечник,

И – изделие.

Как элемент электрической цепи длина электродной части представляет собой активное сопротивление, в котором выделяется мощность пропорциональная квадрату сварочного тока. При механизированной и автоматической сварке в условиях больших плотностей тока температурное поле электродной части ($L_{э}$) определяет его активное сопротивление, падение напряжения на нём $U_{Lэ}$, характер переноса электродного металла и устойчивость горения дуги.

Сумма напряжения дуги $U_{д}$ и падение напряжения на электродной части $U_{Lэ}$ представляет собой сварочное напряжение, которое фиксируется измерительными приборами и приводится в качестве напряжения режима сварки в технологической документации.

Количество теплоты, выделяемое в электродной части при сварке, определяется по формуле:

$$Q = K \cdot J^2 \cdot R \cdot T, \text{ где} \quad (1)$$

K – коэффициент перевода электрической мощности в тепловую мощность, T – температура электрода, J – сила тока.

Напряжение на электродной части выражается формулой:

$$U_{Lэ} = J_{св} \cdot R_T, \quad (2)$$

Сопротивление электродной части определяется по выражению:

$$R_0 = \rho \cdot L_{эл} / S, \text{ где} \quad (3)$$

ρ – удельное сопротивление материала электрода,
 $L_{эл}$ – длина электродной части, S – площадь сечения.

В предельном случае сопротивление электродной части при нагреве до температуре T °С определяется выражением

$$R_T(J) = R_0 \cdot [1 + \alpha \cdot (T - T_0)], \text{ где} \quad (4)$$

R_0 – сопротивление при комнатной температуре,

T – температура подогрева электрода,

$T_0 = 20$ °С – комнатная температура,

α – температурный коэффициент сопротивления.

Падение напряжения на электродной части зависит от силы тока, длины электродной части и от температуры подогрева, которая в свою очередь зависит от длины электродной части электрода, поэтому необходим неизменный вылет электрода.

Причем примерно половина энергии, необходимой для расплавления капли электродного металла, выделяется в электродной части.

При автоматической орбитальной сварке, когда необходимо изменять угол наклона электрода в функции пространственного положения сварочной ванны, изменения угла наклона электрода в плоскости сварочного стыка не должно изменять длину вылета электрода и скорость сварки.

Выполнить эти условия можно при использовании сконструированного устройства, кинематическая схема которого представленного на рисунке 2.[1]

Обеспечение постоянства скорости сварки и вылета электрода при корректировки угла наклона сварочной головки в зависимости от пространственного положения сварочной ванны в процессе сварки достигается тем, что данный механизм выполнен в виде рычажной системы из двух неравносторонних параллелограммов $B'CD'$ и CDA' , образующих ромб $ABCD$ так, что короткие стороны CC' и CD' расположены на длинных сторонах BC и CD соответственно и имеют общую вершину C . Противоположные мнимые стороны ромба AA' и $B'A$ расположены на длинных сторонах BA и DA соответственно и имеют общую мнимую вершину A (и она совмещена с центром сварочной ванны).

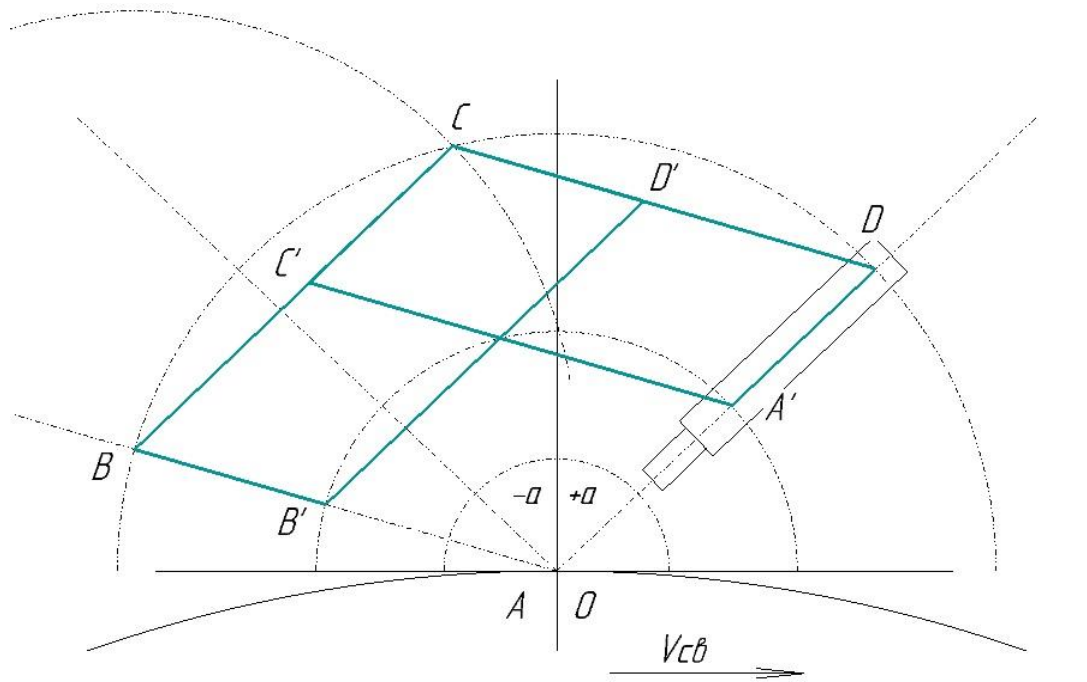


Рис.2 Кинематическая схема.

Все вершины и точки пересечения сторон параллелограммов являются шарнирами, короткая сторона BB' одного из которых жестко закреплена на корпусе автомата. К короткой стороне DA' другого прикрепляется сварочная головка.

Мнимая вершина ромба A совпадает с центром сварочной ванны. При обозначенном направлении скорости сварки $V_{св}$ при $+\alpha$ сварка проходит углом назад, при $-\alpha$ сварка проходит углом вперед. При изменении этого угла в процессе сварки скорость сварки и вылет электрода остаются постоянными, что улучшает качество сварки и увеличивает производительность.

Разработанное устройство использовано при создании действующего макета сварочной установки для орбитальной сварки.

Список информационных источников

1. Пат. 2167753 РФ. МПК⁷ G01C9/12. Автомат для дуговой сварки неповоротных стыков трубопроводов / А.Ф. Князьков, С.А. Князьков, Д.В. Пилипенко. Бюл. № 15, опубл. 27.05.2001 г.