

**ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА СВАРКИ И НАПЛАВКИ СТАЛИ  
АУСТЕНИТНОГО КЛАССА В АЗОТЕ И АРГОНЕ**

**Ковгер Р.В.,**

**Научный руководитель, к.т.н., доцент Мейстер Р.А.**

***Сибирский Федеральный Университет***

***Политехнический институт***

В современной промышленности широко применяются различные марки аустенитных сталей, преимущественно в виде хромоникелевых.

Хромоникелевые аустенитные стали называют металлом атомного века. Сочетая достаточную прочность с чрезвычайно высокой пластичностью в большом диапазоне температур, они обладают высокой коррозионной стойкостью в различных агрессивных средах и жаростойкостью. Хромоникелевые стали способны работать в нагруженном состоянии при высоких температурах в течении определенного времени, сохраняя прочность в условиях ползучести металла. Такое сочетание ценных свойств обеспечивается введением в хромистую нержавеющую сталь никеля, который нейтрализуя действие хрома как ферритообразователя, способствует получению устойчивой однородной структуры аустенита.

Кроме этих двух компонентов, хромоникелевые стали содержат и другие легирующие элементы, улучшаемые их свариваемость и эксплуатационные свойства.

Широкое распространение получили хромоникелевые аустенитные стали типа 18-8 (1X18H9T, X18H11B и др.).

Стали типа 18-8 являются нержавеющими и кислотостойкими и сохраняют свои свойства до 700-750 °С.

Хромоникелевые стали широко применяются в азотной промышленности, в производстве искусственного волокна, в авиации, ракетной технике, судостроении, в угольной и нефтяной промышленности, приборостроении и т.д.

Содержание азота в аустенитных азотосодержащих сталях составляет 0,3-0,4% и достигает 2%.

Разработана технология сварки сталей с содержанием азота 1% , обеспечивающая качественные сварные конструкции.

Цель работы - обеспечить формирование швов при автоматической и механизированной сварке в аргоне и азоте на минимальном токе.

Проволокой диаметром 0,8 мм(AWSER ER 308LSI) и проволокой диаметром 1,2 мм(1X18H9T) на малоуглеродистую сталь и сталь аустенитного класса наплавлялись одиночные валики. Дуга питалась от однофазного выпрямителя с конденсаторным множителем напряжения с падением внешней характеристики- 0,037 В/А и индуктивностью дросселя 1,5 мГн .

На рис.1 показан валик, наплавленный проволокой 1,2 мм на обратной полярности в азоте высокой частоты. Толщина образца из малоуглеродистой стали 1,8 мм. Наплавка осуществлялась на следующих режимах:  $U_{xx}=24$  В (с включенным множителем напряжения в 2, 82 раза больше), вылет 8-10 мм,  $V_{под.пр.}=46$  м/ч;  $V_{св}=4,5$  м/ч, расход азота 8 литров в минуту.



Рис. 1.  $I_d = 27A$ ,  $U_d = 21-22 В$ .

Без дросселя и выключенном умножителе напряжения формирование швов ухудшается и увеличивается разбрызгивание. По-видимому, как и при сварке, короткой дугой в углекислом газе индуктивное сопротивление обеспечивает оптимальную скорость нарастания токов коротких замыканий при переходе капли с электродов на изделие.

Повышенное напряжение холостого хода и постоянный разряд конденсаторов увеличивает разрывную длину дуги при возмущениях по длине дуги.

При механизированной наплавке проволокой диаметром 0,8 мм на обратной полярности в азоте формируются швы без заметного разбрызгивания током 17-25 А и напряжении на дуге 20-23 В.

На прямой полярности обеспечивается формирование швов при силе тока 12-20 А без прожогов при толщине образцов 0,5-0,7 мм.

Визуально фиксируется перенос металла в дуге без заметного разбрызгивания.

На рис.2 представлен шов, выполненный механизированным способом на прямой полярности при толщине образца 0,7 мм.

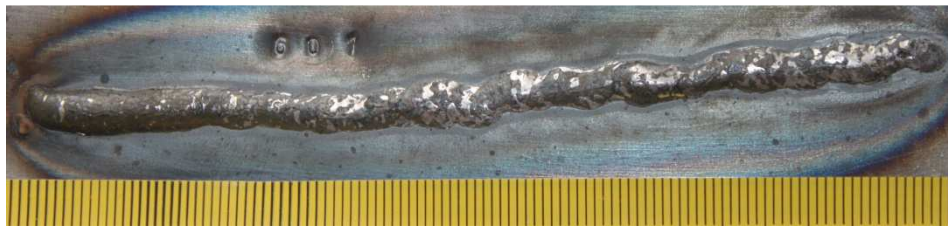


Рис.2.  $I_d = 20,5 А$ .  $U_d = 21 В$ .

Процесс протекает с короткими замыканиями.

В азоте при равной подачи проволоки в области токов 15-25 А ток на обратной полярности больше на 10-25%. По-видимому, данный факт объясняется меньшими колебаниями капли на прямой полярности.

В аргоне на обратной полярности обеспечивается формирование швов в области токов 25-40 А и напряжении 14-20 В.(рис. 4)



Рис. 4.  $I_d=25A$ ;  $U_d=15B$ .

#### Выводы

1. В азоте обеспечивается формирование швов на обратной и прямой полярности током 15 А и более.
2. В аргоне на обратной полярности при силе тока 25-40 А обеспечивается формирование швов.
3. На прямой полярности в азоте уменьшается доля участия основного металла в наплавленном.