



окисление и при охлаждении становится химически связанным с металлом. Водород меньше вступает в химические реакции, поэтому его содержание во многом определяется температурной зависимостью диссоциации молекул водяного пара. С ростом основности шлака и температуры окислительная способность атмосферы пузыря возрастает, что приводит к увеличению выгорания легирующих элементов и насыщению металла шва кислородом в виде неметаллических включений.

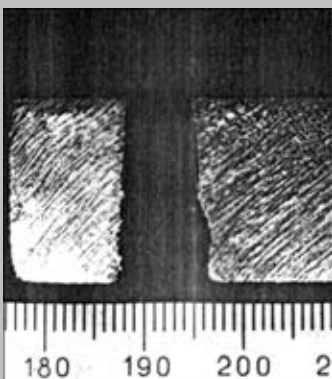
Выводы

1. При температуре 2000...2500 К парагазовый пузырь в основном состоит из водяного пара и молекулярного водорода. Из-за высокой химической активности кислорода его содержание в атмосфере парагазового пузыря весьма незначительно.
2. Сравнение экспериментальных и расчетных данных показало, что расчет термодинамического равновесия в системе газ–шлак–металл позволяет оценить влияние композиции шлака на содержание газов, растворенных в металле шва.
3. С помощью методов математического моделирования подтверждена возможность регулировать содержание кислорода и водорода в металле шва за счет изменения основности шлака.
4. Варьирование соотношения FeO:TiO оказывает большее влияние на содержание в металле сварного шва кислорода, чем водорода.

Results of mathematical modelling of composition of vapour-gas bubble and content of hydrogen and oxygen in the weld metal as a function of basicity of slag in wet underwater welding are given. The mathematical model is based on calculation of thermodynamic equilibrium in an isolated three-phase gas–slag–metal system. It is shown that atmosphere of the vapour-gas channel in a temperature range of 2000...2500 K consists of water vapour and molecular hydrogen.

Поступила в редакцию 22.09.2005

ПОРОШКОВАЯ ПРОВОЛОКА ППР-АНЗ ДЛЯ ПОДВОДНОЙ РЕЗКИ



Предназначена для механизированной подводной резки без подачи кислорода в зону горения дуги углеродистых и легированных сталей, алюминия, титана и их сплавов толщиной до 40 мм на глубине до 60 м. Скорость резки малоуглеродистой стали толщиной 20 мм составляет 15 м/ч при расходе проволоки 0,6 кг/пог. м реза.

Контакты: 03680, Украина, Киев-150, ул. Боженко, 11
Институт электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины,
отд. № 18

Тел./факс: (38044) 287 31 84
E-mail: maksimov@paton.kiev.ua



Выводы

1. При дуговой обработке происходит улучшение структуры и свойств закалившегося при сварке металла ЗТВ соединения стали 30ХГСА. При $A_{c1} < T_n < A_{c3}$ увеличение в 1,5...3,5 раза ударной вязкости и предотвращение замедленного разрушения достигаются благодаря уменьшению общего содержания закалочных составляющих структуры. При $T_n < A_{c1}$ увеличение до 2,5 раз ударной вязкости (в зависимости от температуры нагрева) и многократное увеличение стойкости против замедленного разрушения происходят за счет отпуска. Нагрев до $T_n = A_{c3} + (150...400)^\circ\text{C}$ вызывает существенное повышение стойкости металла ЗТВ против замедленного разрушения при незначительном (до 1,3 раза) увеличении ударной вязкости повторно закалившегося металла вследствие измельчения аустенитного зерна. Регулирование структуры и механических свойств металла ЗТВ скоростью нагрева и охлаждения при дуговой обработке менее эффективно, чем температурой нагрева.

2. Аустенитное превращение металла при формировании ЗТВ в условиях дуговой сварки происходит при повышенной температуре. Закалившийся металл ЗТВ отличается пониженной по сравнению с основным металлом температурой образования аустенита; в процессе дуговой обработки превращение его при отпуске происходит при температурах более высоких, чем в случае печного отпуска.

Austenitic transformation of the HAZ metal in arc welding proceeds at an increased temperature. Repeated austenitization at arc processing of hardened metal in the section of HAZ overheating occurs at an increased temperature, and its rapid heating promotes a lowering of austenitic grain size. At subsequent cooling the hardening structure is restored, and properties similar to initial ones are acquired. Heating of hardened HAZ metal below A_{c1} results in short-term tempering, increase of its impact toughness and cold cracking resistance. The highest effectiveness of the arc impact is achieved at HAZ metal heating in the intercritical temperature range.

1. *Технология* электрической сварки металлов и сплавов плавлением / Под ред. Б. Е. Патона. — М.: Машиностроение, 1974. — 759 с.
2. Патон Б. Е., Савицкий М. М., Кузьменко Г. В. Перспективы применения высокопрочных среднедегированных сталей в сварных баллонах высокого давления для автотранспорта // *Автомат. сварка*. — 1994. — № 3. — С. 4–9.
3. *Особенности* аргонодуговой обработки с подплавлением сварного соединения закаливающейся стали / В. М. Кулик, М. М. Савицкий, Д. П. Новикова, В. А. Краснощеква // Там же. — 2004. — № 3. — С. 16–21.
4. Кулик В. М., Савицкий М. М., Бурский Г. В. Оценка сопротивляемости ЗТВ высокопрочной стали замедленному разрушению с моделированием релаксации напряжений // Там же. — 2005. — № 4. — С. 13–25.
5. *Металловедение* и термическая обработка стали: Справ. изд.: В 3 т. — Т. 3: Основы термической обработки / Под ред. М. Л. Бернштейна, А. Г. Рахштадта. — М.: Металлургия, 1983. — 368 с.
6. *Влияние* стадии нагрева на формирование структуры сварных соединений закаливающейся стали / А. М. Савицкий, В. Г. Васильев, М. М. Савицкий, В. М. Ващенко // *Автомат. сварка*. — 2005. — № 1. — С. 19–21.
7. *Особенности* протекания термодиффузионных процессов при дуговой сварке высокопрочных сталей / Л. М. Лобанов, Л. И. Миходуй, В. Г. Васильев и др. // Там же. — 1999. — № 3. — С. 3–11.
8. Сазонов Б. Г. Экстремальная диффузионная активность в стали в состоянии предпревращения // *Металловедение и терм. обраб. металлов*. — 1990. — № 7. — С. 13–15.
9. *Физические* основы электротермического упрочнения / В. Н. Гриднев, Ю. Я. Мешков, С. П. Ошкадеров, В. И. Трефилов. — Киев: Наук. думка, 1973. — 325 с.
10. Котречко С. А., Мешков Ю. Я., Телович Р. В. Параметры микроструктуры, контролирующей хрупкую прочность малоуглеродистых сталей со структурой мартенсита отпуска // *Металлофизика и новейшие технологии*. — 2004. — 26, № 4. — С. 435–456.

Поступила в редакцию 14.03.2005

ФИЛЬТРОВЕНТИЛЯЦИОННЫЙ АГРЕГАТ ТЕМП-2000

Совместная разработка ИЭС им. Е. О. Патона и МНТЦ «ТЕМП»

Агрегат обеспечивает эффективное удаление вредных веществ из зоны сварки и высокую степень очистки воздуха. Комплектуется сменными тканевыми фильтрами с повышенным сроком использования. Производительность удаления воздуха — не менее 1500 м³/ч, степень очистки воздуха — 99,9 %.

Контакты: 03680, Украина, Киев-150, ул. Боженко, 11
 Институт электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины, отд. № 60
 Тел.: (38044) 287 12 77
 Факс: (38044) 528 04 86
 E-mail: levchenko.o@paton.kiev.ua