**Распределение остаточных напряжений в сварных соединениях пластин полученных стационарным и импульсным режимами сварки**

1Сидоров М.М., 1Голиков Н.И., 2Сараев Ю.Н., 1Тихонов Р.П., 1Дмитриев В.В.

1Якутск, Россия; 2Томск, Россия

Одним из сильнейших факторов, влияющих на прочность сварных соединений является остаточные сварочные напряжения. Значительные остаточные сварочные напряжения достигающие предела текучести материала формируются вследствие протекания процессов кристаллизации металла шва, упругопластического деформирования соединяемых материалов и перегретых зон термического влияния в процессе сварки.

Современные представления о распределении остаточных напряжений в сварных соединениях сложились на основе экспериментальных и расчетных данных [1, 2, 6]. Поля этих напряжений крайне многообразны и изменчивы от случая к случаю [3 – 5, 9]. Контроль напряженного состояния металла, как при производстве, так и в процессе эксплуатации конструкций со сварными соединениями, является очень важной задачей. Поэтому представление и учет действительного распределения остаточных напряжений может открыть новые возможности безопасной эксплуатации сварных конструкций.

В данной работе исследовано влияние различных режимов сварки на распределение остаточных напряжений в сварных соединениях пластин из конструкционной стали.

По результатам работа показано, что при дуговой сварке на постоянном токе в зонах сварного соединения формируются сравнительно высокие растягивающие остаточные напряжения, чем при импульсно-дуговой сварке. Адаптивные импульсные технологические процессы сварки и наплавки за счет возможности программирования ввода тепла в зону сварного соединения, а также управления процессами плавления и переноса каждой капли электродного металла способствуют формированию незначительных по значению распределений остаточных сварочных напряжений по всей зоне шва.

Работа выполнена в рамках интеграционного проекта СО РАН № 27 «Разработка научных основ повышения конструкционной прочности сварных металлоконструкций, эксплуатирующихся при низких климатических температурах».

*Литература*

1. *В.А. Винокуров, А.Г. Григорьянц. Теория сварочных деформаций и напряжений. М.: Машиностроение. 1984, 284 с.*
2. *Я.Д. Вишняков, В.Д. Пискарев. Управление остаточными напряжениями в металлах и сплавах. М.: Металлургия. 1989, 254 с.*
3. *Н.И. Голиков. Прочность сварных соединений резервуаров и трубопроводов, эксплуатирующихся в условиях Севера: монография. Н.И. Голиков, А.П. Аммосов. Ин-т физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН. Якутск: Изд-во СВФУ. 2012, 232 с.*
4. *Н.И. Голиков, В.В. Дмитриев. Остаточные напряжения кольцевых стыков магистрального газопровода при длительной эксплуатации в условиях Севера. Автоматическая сварка. 2012, № 12, с. 17 – 20.*
5. *Н. И. Голиков, М.М. Сидоров. Исследование перераспределений остаточных напряжений при циклическом нагружении сварных соединений. Сварочное производство. 2013, № 12, с. 18 – 20.*
6. *Г.А. Николаев. Сварные конструкции. М: Машгиз. 1962, 552 с.*
7. *Ю.Н. Сараев. Импульсные технологические процессы сварки и наплавки. Новосибирск: Наука. 1994, 108 с.*
8. *Ю.Н. Сараев. Особенности применения методов импульсного высокоэнергетического воздействия на технологическую стабильность, качество и надежность неразъемных соединений технических систем северного исполнения. Труды V Евразийского симпозиума по проблемам прочности материалов и машин для регионов холодного климата: Пленарные доклады. Якутск. 2010, с. 54 – 64.*
9. *Ю.Н. Сараев, Н.И. Голиков, В.В. Дмитриев, И.И. Санников, В.П. Безбородов, А.А. Григорьева. Исследование влияния адаптивной импульсно-дуговой сварки на механические свойства и остаточные напряжения сварных соединений стали марки 09Г2С. Обработка металлов. 2013, № 3 (60), с. 19-24.*