

УДК 658.512; 621.79.01

Исследования в области разработки алгоритмов оценки условий реализации процесса дуговой сварки плавящимся электродом в защитном газе на основе непрерывного мониторинга параметров процесса

Смирнов Иван Викторович

ivansmirnov32@gmail.com

SPIN-код: 9041-2737

ООО «ССДЦ «Дельта», Тольятти, Россия

***Аннотация.** Представлены результаты экспериментальных исследований, направленных на разработку алгоритмов анализа данных, в виде зарегистрированных в цифровом виде параметров процесса сварки, позволяющих по характерной картине статистических характеристик энергетических параметров процесса сварки оценить наличие значимых отклонений, причину их возникновения и вероятный вид дефекта в сварном шве, к образованию которого приводит зафиксированное значимое отклонение.*

***Ключевые слова:** дуговая сварка, контроль качества процесса, мониторинг работ*

Введение. Ярko выраженной тенденцией современного этапа развития промышленного комплекса РФ является его цифровизация. Эта тенденция характерна и для сварочного производства, одним из перспективных направлений цифровизации которого является развитие систем мониторинга сварочных процессов. На сегодняшний день разработаны и внедрены в производство аппаратные средства сбора данных о параметрах реализации сварочного процесса и системы сбора и систематизации информации. Перспективным направлением дальнейшего развития таких систем является разработка алгоритмов обработки собранной информации с целью оценки качества реализации сварочного процесса. В работах [1, 2] предложен подход к разработке систем контроля качества сварочного процесса путем оперативного анализа его параметров. Перспективным развитием этой концепции является разработка алгоритмов оценки условий реализации сварочного процесса, позволяющих выявлять существенные отклонения в его параметрах, приводящих к образованию различного рода дефектов.

Методы и материалы; результаты. Проведены экспериментальные исследования, направленные на определение набора статистических характеристик энергетических параметров процесса автоматической сварки плавящимся электродом в активном газе, свойственных условно нормальному состоянию процесса (состоянию качественного формирования сварного шва) и условно некачественным состояниям процесса, при которых в сварном шве образуются дефекты в виде газовых пор под воздействия определенных возмущающих факторов различной величины. В качестве регистрируемых и обрабатываемых энергетических параметров процесса выступают сварочный

ток и напряжение в сварочной цепи. В качестве возмущающих факторов изучены — низкий расход защитного газа, ветер в зоне сварки, изменение вылета электрода, сварка по ржавой поверхности и по поверхности со следами органического масла. Каждая серия экспериментов состояла в проведении процесса сварки, с регистрацией его параметров, сначала без воздействия возмущающих факторов, а затем экспериментов с имитацией описанных выше возмущающих факторов. Эксперименты проводились в виде наплавки валиков на стальную пластину размером не менее 150×300 мм. Толщина пластины 10 мм. Материал пластины — сталь марки 20. Регистрация параметров процесса автоматической сварки выполнена с применением системы мониторинга сварочных процессов дуговой сварки СМСР-ДС (разработки ООО «ССДЦ «Дельта»). Для имитации ветра использовался промышленный фен марки Вихрь ТП-2000РД. Скорость ветра измеряется термоанемометром марки RGK AM-30.

В результате экспериментов определен набор и значения статистических параметров, наиболее значимо отличающихся от аналогичных параметров базового процесса, формирующих характерную статистическую картину значимого влияния каждого из изученных возмущающих факторов на качество реализации процесса автоматической сварки плавящимся электродом в среде активного газа.

Заключение. В результате статистической обработки экспериментальных данных установлены характерные наборы статистических характеристик (статистические картины) отклонений энергетических параметров процесса автоматической сварки плавящимся электродом в активном газе, свойственные условиям сварки с низким расходом защитного газа (менее 1 л/м), скорости ветра свыше 4 м/с, изменения вылета электрода и сварки по ржавой поверхности. Полученные результаты создают основу для разработки алгоритмов оценки условий реализации процесса автоматической дуговой сварки плавящимся электродом в защитном газе на основе непрерывного мониторинга параметров сварочного процесса.

Список источников

- [1] Сидоров В.П., Смирнов И.В., Смоленцев П.А. Взаимосвязь осциллограмм тока и напряжения с дефектами в сварном соединении при ручной дуговой сварке. *Современные проблемы повышения эффективности сварочного производства. Всерос. науч.-техн. конф.: сб. ст.* Тольятти, Тольяттинский государственный университет, 2006, с. 152–158.
- [2] Сидоров В.П., Смирнов И.В., Смоленцев П.А. Оперативный контроль качества сварного соединения путём записи и анализа значимых параметров процесса сварки. *Современные проблемы повышения эффективности сварочного производства. Всерос. науч.-техн. конф.: сб. ст.* Тольятти, Тольяттинский государственный университет, 2006, с. 164–167.