

**УДК 621.791.92**

## **РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА В НАПЛАВЛЕННОМ МЕТАЛЛЕ МЕТОДОМ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА**

Демид Сергеевич Михайлов

*Магистр 2 года,*

*кафедра «Технологии сварки и диагностики»*

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: Р.А. Перковский,*

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии сварки и диагностики»*

В работе ставится задача разработки методики определения процентного содержания железа в наплавленном слое металла с никелевой основой непосредственно в процессе наплавки. Методика разрабатывается с целью предотвращения коррозии деталей теплообменных установок и увеличением срока службы изделия.

Получить дополнительную информацию о процессе сварки с целью улучшения качества шва всегда привлекало внимание. Одним из способов получения информации является спектральный анализ излучения сварочной дуги [1].

Известно, что металл, нагретый до высокой температуры и находящийся в парообразном состоянии, дает свойственное только ему свечение с определённой длиной волны. Так как дуговой процесс сварки сопровождается высокими температурами, это позволяет получить информацию о химическом составе металла шва.

Были проведены экспериментальные исследования на образцах из стали 30ХГСА, которые наплавливались с использованием проволоки Inconel 625. Для анализа светового излучения сварочной дуги использовали компактный широкодиапазонный спектрометр S100.

В ходе исследования установлено, что возможно определять и различать спектры различных материалов. Были исследованы сплавы из низколегированной стали и сплавы на основе никеля (Рис. 1 и 2). Каждый из спектров характеризуется интенсивностью и длиной волны пиков, в частности в сплавах с железной основой их присутствует больше из-за большого количества спектральных линий железа. Было замечено, что при высоких значениях тока (250А) возрастает интенсивность спектральных линий, по сравнению с линиями, полученными на малых токах (65А). В связи с этим возможно затруднение с определением конкретных спектральных линий с целью определения процентного содержания.

Ставилась задача найти определенные спектральные линии, которые могут послужить ориентиром для определения процентного содержания химических элементов. Для этого были подобраны стандартные образцы с определенным химическим содержанием конкретно интересующих элементов: железо и хром. Спектры стандартных образцов сравнивались со спектрами наплавов на различных режимах. Найдены спектральные линии [2], которые могли бы подтвердить концентрацию железа и хрома. Обнаружено, что при увеличении значения силы тока возрастает содержание железа в наплавленном металле.

Информация, полученная в результате проведенной работы, позволяет создать автоматизированную установку с управлением значения силы тока для контроля процентного содержания железа по заданному значению.

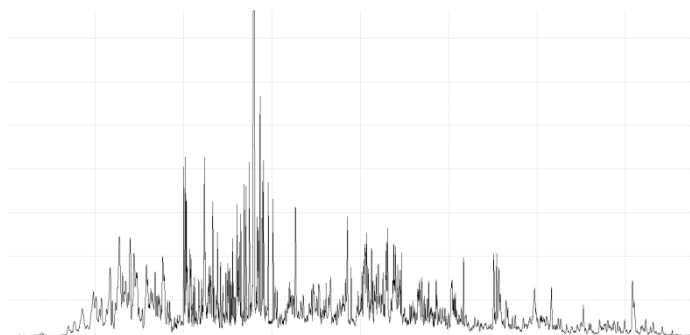


Рис. 1. Спектр сплава на никелевой основе типа ЭИ602

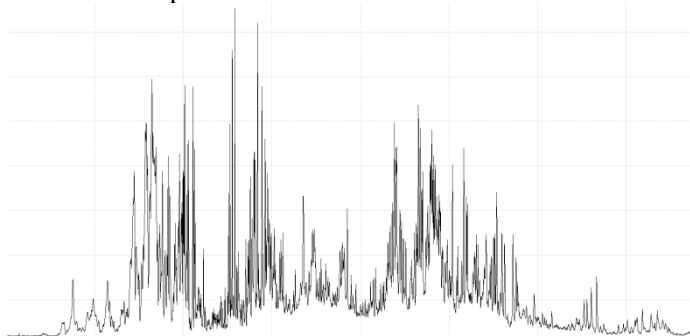


Рис. 2. Спектр низколегированной стали

### Литература

1. *Гладков Э.А., Киселев О.Н., Перковский Р.А.* Контроль и управление глубиной проплавления при дуговой сварке: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. –72 с.
2. *Зайдель А.Н., Прокофьев В.К., Райский С.М., Шрейдер Е.Я.* Таблицы спектральных линий. 2-е изд., исправленное и дополненное. – М.: Физматгиз, 1962. –608 с.