

УДК 677.017

К вопросу об автоматизации процесса счета капель электродного металла

Юркин Глеб Юрьевич^{1, 2(*)}gleby@mail.ru
SPIN-код: 4893-8367Козлов Дмитрий Юрьевич¹¹ СПСА ГПС МЧС России, Железногорск, Россия² СФУ, Красноярск, Россия

Аннотация. Представлен обзор способов, методов и устройств, в которых используется контролируемый процесс образования капель расплавленного металла. Сформулирована актуальная задача по созданию устройства автоматического счета капель расплавленного металла с целью повышения точности рассмотренных способов и методов.

Ключевые слова: сварка, сварочные материалы, устройство, способ, капля металла, счет, текстильные материалы, источник зажигания

Введение. Капля расплавленного металла, характеризующаяся такими параметрами как масса, размер, температура и т. д., и обладающая свойствами тела, нагретого до очень высоких температур, находит свое применение в самых различных областях исследований. Такая капля представляет собой малое количество расплавленного металла, образовавшееся при плавлении металлического стержня или сварочной проволоки при помощи газовой горелки или электрической дуги, падающее под воздействием гравитации.

Методы и материалы; результаты. При решении задач разработки и внедрения новых сварочных материалов используются количественные методы оценки сварочно-технологических свойств покрытых электродов. В ходе оценки осуществляется сбор капель электродного металла с их последующей статистической обработкой [1]. Изучается процесс плавления электродного металла при дуговой сварке и определяют физические характеристики отдельных электродных капель [2–4].

Широко применяются различные генераторы капель расплавленного металла в металлургии. Известно устройство для образования капель металла, которое может быть использовано при изготовлении деталей из черных и цветных сплавов, а также композиционных материалов [5]. В порошковой металлургии генераторы капель расширяют номенклатуру композиционных материалов и позволяют улучшить их характеристики за счет применения монодисперсных гранул (капель металла) требуемой формы [6].

Специальная одежда сварщиков и рабочих горячих цехов металлургического производства изготавливается из огнеупорных текстильных материалов. Для оценки защитной способности таких материалов в качестве способа создания условий испытания [7], приближенных к эксплуатационным, используется

воздействие на материалы частицами расплавленного металла [8–10]. Для испытания таких материалов на соответствие российскому государственному стандарту ГОСТ 12.4.304–2016 и международным ISO 9150:1988 и BS EN 348 используется метод измерения количества капель расплавляемого стального стержня (сварочного прутка), воздействующих на элементарную пробу материала.

В качестве примера на рисунке представлен процесс отбора капель металла со стального стержня, нагреваемого газовой горелкой в ходе испытания материала согласно ГОСТ 12.4.304–2016, где можно наблюдать последовательное движение капли после взаимодействия с образцом ткани костюма сварщика.



Падение капли расплавленного металла

Заключение. Несмотря на достаточно широкий спектр применения капли расплавленного металла для решения исследовательских задач, во всех выше приведенных способах и методах общим является подсчет числа капель, полученных в ходе процесса каплеобразования или взаимодействия. Таким образом, актуальной задачей является создание устройства для счета, обеспечивающего автоматическую регистрацию числа капель расплавленного металла, на основе свойств регистрируемого объекта и с учетом специфики его использования.

Список источников

- [1] Шекшеев М.А., Михайлицын С.В., Мирзаев А.Ш., Зверева И.Н. Стенд для исследования сварочно-технологических свойств покрытых электродов. *Технологии металлургии, машиностроения и материалобработки*, 2023, № 22, с. 315–318.
- [2] Сливинский А.М., Духно В.М., Гетманец С.М., Пономарев А.И. *Устройство для определения средней температуры капель, преимущественно при сварке металла*. Авторское свидетельство № 883673 А1 СССР, 1981, бюл. № 43.
- [3] Сливинский А.М., Духно В.М., Гетманец С.М. *Способ определения массы и размера капель электродного металла при дуговой сварке*. Авторское свидетельство № 903019 А1 СССР, 1982, бюл. № 5.

- [4] Сливинский А.М., Духно В.М., Гетманец С.М., Пономарев А.И. *Способ отбора капель электродного металла при дуговой сварке в защитных газах*. Авторское свидетельство № 1181814 А1 СССР, 1985, бюл. № 36.
- [5] Кочин А.Н., Колчин П.В., Круглов В.В. *Генератор капель металла*. Патент № 137216 U1 РФ, 2014, бюл. № 4.
- [6] Водянюк В.О., Волошин А.Я., Колесниченко А.Ф. *Устройство для получения металлических частиц*. Авторское свидетельство № 1660846 А1 СССР, 1991, бюл. № 25.
- [7] Шульц Я.О., Романов В.Е., Мынбаев М.Т., Китаев В.П. *Устройство для определения защитной способности текстильных материалов*. Авторское свидетельство № 1509740 А1 СССР, 1989, бюл. № 35.
- [8] Сарана А.Н., Мычко А.А., Алексеенко А.И., Андросов В.Ф. *Устройство для определения устойчивости материалов к частицам расплавленного металла*. Авторское свидетельство № 1158894 А1 СССР, 1985, бюл. № 20.
- [9] Мычко А.А., Сарана А.Н., Алексеенко А.И., Андросов В.Ф. *Устройство для определения термозащитных свойств текстильных материалов при воздействии частиц расплавленного металла*. Авторское свидетельство № 1273786 А1 СССР, 1986, бюл. № 44.
- [10] Мынбаев М.Т., Долгов С.Н., Романов В.Е. *Способ испытаний образцов материалов на устойчивость к воздействию расплавленного металла*. Авторское свидетельство № 1335855 А1 СССР, 1987, бюл. № 33.