МЕГАВАТТНЫЙ ГЕНЕРАТОР НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА С РАСШИРЯЮЩИМИСЯ КАНАЛАМИ ГАЗОРАЗРЯДНОГО ТРАКТА

Гаджиев М.Х., Исакаев Э.Х., Тюфтяев А.С., Юсупов Д.И., Саргсян М.А.

Объединенный институт высоких температур РАН, г. Москва, Россия, m.sargsyan86@mail.ru

Генераторы низкотемпературной плазмы (ГНП) находят все более широкое применение в промышленности, плазмохимии, плазменной технологии обработки материалов и нанесения покрытий, в уничтожении токсичных отходов и синтезе наноматериалов, а также в исследованиях сублимации тепловой защиты.

В последние годы большой интерес для науки и техники представляют ГНП большой мощности для исследования электрофизических и электрохимических свойств газов и промышленности, например, в металлургии для поддержания температуры жидкой стали в промежуточном ковше [1]. Часть тепла от жидкого металла в процессе разливки теряется излучением, теплоотводом в футеровку и конвекцией. Для компенсации этих потерь металл перегревают в сталеплавильном агрегате, что в целом повышает затраты и снижает производительность процесса.

В связи с этим основной целью работы является разработка эффективного мегаваттного высокоресурсного ГНП для, например, подогрева металла в промежуточном ковше и исследование параметров получаемого на выходе плазменного потока. Наиболее устойчивый режим работы и максимальный ресурс имеют ГНП при использовании в качестве плазмообразующего газа аргона, а наибольший тепловой КПД достигается в электродуговых плазмотронах постоянного тока [2 – 5]. Поэтому за основу мегаваттного ГНП были взяты разработки и исследования плазмотронов постоянного тока с расширяющимся каналом выходного электрода различной мощности, преимущества которых перед плазмотронами с каналом постоянного сечения заключаются в высоком КПД, повышении стабильности и ресурса работы устройства [6, 7].

Таким образом, разработана оригинальная двухузловая конструкция мегаваттного генератора низкотемпературной плазмы аргона, включающая катод, полый анод и сопла с расширяющимся каналом, что позволило получить высокоэнтальпийный плазменный поток со среднемассовой температурой 10 000 ÷ 17 000 K и концентрацией электронов в приосевой области плазмы до 9 × 1016 cм–3 при токе дуги 700 ÷ 1500 А для расхода плазмообразующего газа 2 г/c через катодный узел ГНП и 3,5 г/c через анодный.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ № 16-08-00245

**Литература**

1. 60 лет непрерывной разливки стали в России Сб. статей под ред. С.В. Колпакова и Е.Х. Шахпазова. М.: Интерконтакт Наука, 2007, 512 с.
2. Troniman J., Comacho D. Plasma tundish heating at Nucor Steel – Nebraska // Iron and Steel Engineer. 1995. Vol.73. No.11. P. 39 – 44.
3. Chapellier P., Jacquot J., Sosin L. Twin-bloom casting of high carbon steels at SOLLAC: Four Years of Continuous Improvement: Proc. 3rd Europ. Conf. Continuous Casting. 1998. P. 583–591.
4. Коротеев А.С., Миронов В.М., Свирчук Ю.С. Плазмотроны: конструкции, характеристики, расчет. М.: Машиностроение, 1993. 296 с.
5. Глебов И.А., Рутберг Ф.Г. Мощные генераторы плазмы. М.: Энергоатомиздат, 1985. 264 с.
6. Исакаев Э.Х., Тюфтяев А.С., Гаджиев М.Х.//ФХОМ. 2016. С1 – 4.
7. Гаджиев М.Х., Исакаев Э.Х., Тюфтяев А.С., Юсупов Д.И.//Письма в ЖТФ. 2016. том 42. вып. 2. С.44-49.