

УДК 621.375

В.В.Харламов (5 курс, каф. КЭ),  
А.М.Григорьев, к.т.н., с.н.с., Технологический центр СПбГПУ

## РЕГИСТРАЦИЯ ЛАЗЕРНОГО ФАКЕЛА

Наряду с лазерной сваркой в автомобильной и судостроительной промышленности все более широкое применение находят технологии гибридной лазерно-дуговой сварки, когда излучение лазера комбинируется с воздействием сварочной электрической дуги с плавящимся либо с неплавящимся электродом. Обеспечивая практически такое же, как при лазерной сварке, качество сварных швов, гибридная технология позволяет получить значительный выигрыш в производительности и экономической эффективности процесса.

Первые исследования лазерно-дуговых способов сварки показали, что они характеризуются рядом особенностей, которые нельзя объяснить простой суперпозицией свойств источников тепла, взятых в отдельности. Так, например, установлено, что при комбинированном лазерно-дуговом воздействии на металл увеличивается эффективность использования как лазерной, так и дуговой энергии [1]. При моделировании процесса гибридной сварки необходимо учитывать свойства комбинированной плазмы (плазма, создаваемая дугой, и пары металла, образующиеся под действием лазерного излучения).

Цель данной работы состояла в разработке и реализации схемы регистрации вариаций показателя преломления внутри лазерного факела. Для отработки методики регистрации, на первом этапе была поставлена задача получения данных о распределении показателя преломления только в лазерном факеле (без плазмы дуги). Фазовые неоднородности плазмы регистрировались интерференционным методом с визуализацией поля. В работе использовался двухлучевой интерферометр Майкельсона, а в качестве осветителя - He-Ne лазер. В одно из плеч интерферометра помещалась мишень, над поверхностью которой излучением твердотельного Nd:YAG лазера формировался плазменный факел. Интерферограмма регистрировалась с помощью CCD камеры. Наличие фазовых неоднородностей вызывали искривление (сдвиг) полос интерферограммы. Данные искажения свидетельствуют об изменении показателя преломления плазмы. Измеряя величину сдвига полос по длине факела можно судить о распределении концентрации электронов в плазме.

В результате эксперимента была собрана оптическая схема и отлажена методика регистрации и синхронизации. Также были получены серии интерферограмм формирования факела в различные моменты времени. Полученных результатов достаточно для определения пространственного распределения электронной составляющей плазмы.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Кривцун И.В. Особенности проплавления металла при лазерно-дуговой сварке с использованием ИАГ-лазера. «Автоматическая сварка»: Ежемесячный научно-технический журнал, №12, 2001, с. 33-36.

2. Зайдель А.Н., Островская Г.В. Лазерные методы исследования плазмы. – М: изд-во «Наука», 1977. с. 8-44.