УДК 621.791

ЗАВИСИМОСТЬ РАСТВОРЕНИЯ КРЕМНИЯ В ЖИДКОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ВАННЕ ОТ УСЛОВИЙ ЕГО ВВЕДЕНИЯ ПРИ ЭЛЕКТРОДУГОВОМ ПЛАВЛЕНИИ

А. В. ШАБЛОВСКИЙ, Д. И. ЯКУБОВИЧ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Методика. Использовали медную изложницу с углублением 15 × 20 мм, обеспечивающую интенсивный отвод тепла и предотвращающую расплавление подложки. Плавку проводили неплавящимся вольфрамовым электродом WL20 диаметром 2,4 мм, сварочный ток 90 А, защитный газ – аргон, расход газа 10 л/мин. В качестве источника кремния применяли регенерированный мелкодисперсный порошок SiC. Испытаны три варианта растворения мелкодисперсного порошка в низкоуглеродистой стали:

1) смесь стальной стружки, перемешанной с мелкодисперсным порошком (масса порошка 0,5 г; после опыта оставалось около 0,15 г спекшегося материала);

2) фрагменты стержня электрода МР-3 (проволока Св-08) диаметром 3 мм и длиной 3 мм, уложенные по периметру медной изложницы, мелкодисперсный порошок в центре;

3) цельный пруток марки Св-08 диаметром 3 мм массой 15 г, который плавился с ручным перемешиванием расплава самим прутком вместе с мелкодисперсным порошком.

Проведенный спектральный анализ на оптико-эмиссионном спектрометре SPECTROMAX показал максимальную растворимость кремния в третьем варианте.

Основные результаты. При увеличении массы мелкодисперсного порошка от 0,3 до 0,9 г среднее содержание кремния в образцах возрастало от 1,49 % до 2,29 %, углерода – от 0,56 % до 0,81 %. Зависимость для кремния близка к линейной. Стабилизация содержания углерода на уровне около 0,8 % при увеличении массы мелкодисперсного порошка свыше 0,7 г, вероятно, связана с частичным окислением углерода до CO в зоне дугового нагрева и ограниченной растворимостью углерода в расплаве при данных условиях кристаллизации. Окончательное объяснение требует дополнительных исследований, включая анализ газовой фазы и фазовый состав образцов.

Предварительные опыты с чистым SiC показали, что при воздействии электрической дуги порошок спекается в хрупкую таблетку округлой формы, и при нагреве без стали сгорает, что исключает его прямое использование без металлической ванны.

Выводы. Оптимальным условием растворения SiC является плавление цельного стального прутка с одновременным введением порошка и непрерывным ручным перемешиванием. Регенерированный карбид кремния может служить эффективным источником Si и C при дуговом легировании низкоуглеродистой стали.