

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФУЛЛЕРЕНСОДЕРЖАЩЕЙ САЖИ

Каверин Б. С., Карнацевич В. Л., Кириллов А. И.

Институт Металлоорганической химии РАН,

Нижний Новгород, Россия, secfa.imoc. sinn. ru

10 лет работы в области получения фуллереновых продуктов, собственный опыт и анализ литературы [1,2] показывает, что из описанных и опробованных методов получения фуллереновой сажи пока вне конкуренции остаётся процесс Хафмана - Кретчмера. Единственным недостатком его является невозможность произвольного увеличения мощности установки (ультрафиолетовый предел). Но этот недостаток преодолевается использованием необходимого количества автоматизированных установок небольшой мощности. Подобный подход успешно используется в промышленности, например при производстве ультра-дисперсных порошков металлов для порошковой металлургии методом взрывающихся проволок. В пользу электродугового метода говорит и тот факт, что весь фуллерен, обращающийся на мировом рынке, в настоящее время произведен на установках типа Хафмана - Кретчмера, хотя опыты по поиску альтернативных методов начались практически сразу же после открытия дугового метода.

Таким образом, задача усовершенствования конструкции установок дугового синтеза является до настоящего времени актуальной и определяется необходимостью обеспечения стабильного и непрерывного процесса дугового испарения графита. Подобное горение дуги осуществляется в хорошо известном и отработанном автоматизированном сварочном процессе, где скорость подачи сварочной проволоки из рулона к сварному шву пропорциональна напряжению на дуге в промежутке таким образом, что этот промежуток и напряжение на нём остаются постоянными. Единственным ограничением, не позволяю-

щим полностью применить эту схему к испарению графита, является отсутствие графитовой «провоолоки», т. е. непрерывного графитового материала. В конструкции нашей установки это ограничение сведено к минимуму применением автомата, подающего графитовые стержни так, что каждый следующий толкает предыдущего, а холостой ход возникает только при выпадении сантиметрового куска стержня, что обусловлено конечным расстоянием между токосъемными губками и диском катода. При этом полного разрыва дуги не происходит, она перекидывается на токосъемные графитовые губки и на очень короткое время, так как скорость подачи стержня в результате повышающегося в этот момент напряжения на дуговом промежутке резко возрастает

В установку загружается до 70 графитовых стержней $7 \times 7 \times 300 \text{ мм}^3$ (1,75 кг.), которые сжигаются за две рабочие смены, включая последующую выгрузку сажи из установки. Получающиеся 750 гр. сажи содержат около 7 % фуллереновых продуктов в обычном соотношении $C_{60}:C_{70}:C_{80}$ — 70:28:2. Таким образом, установка позволяет получать в месяц более 500 гр. смеси фуллеренов (толуольного экстракта) или 250 гр. Сад-

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект №00-15-97439).

Литература:

1. Перспективы развития промышленных методов производства фуллеренов; Богданов А. А., Дайнишер Д., Дюжев Г. А., Ж. Т. Ф., 2000, том 70, вып. 5.
2. Fullerenes and other structures of carbon synthesized in a carbon plasma jet under helium flow; G. N. Churilov, L. A. Solovyov, Y. N. Churilova, O. V. Chupina, S. S. Malcieva. Carbon, 37, 1999, 427-431.