

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ ПЛАЗМЕННЫМ МЕТОДОМ

Работа выполнена под руководством к. т. н., доц. Шелохвостова В. П.

ТГТУ, кафедра «Материалы и технология»

Как показано в [1] перспективность использования фуллеренов в промышленных масштабах связана с наращиванием объемов их производства, что определяется увеличением производительности и уменьшением их стоимости.

В данной работе анализируется возможность получения фуллеренов в низкотемпературной плазме [2].

Была разработана экспериментальная установка на базе выпускаемых установок УПУ – 8М, в которой происходит генерация наноматериалов, и УВН – 3М, где они улавливаются.

На рис. 1 приведена блок-схема разработанной установки.

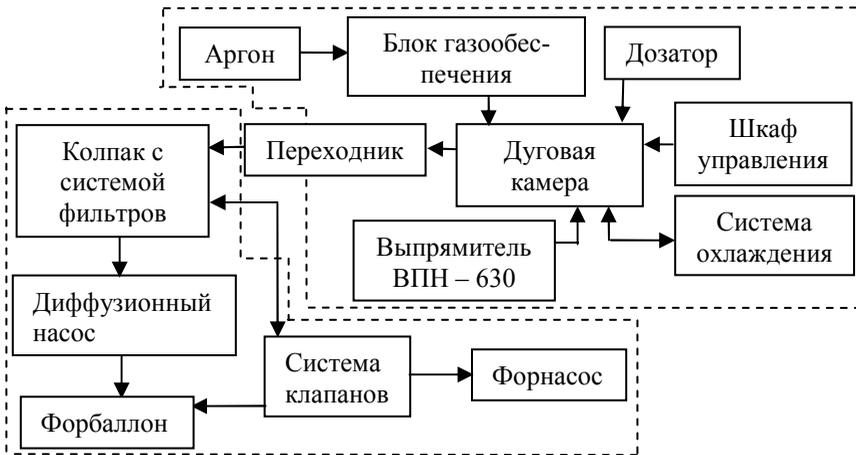


Рис. 1. Блок-схема установки получения фуллеренов плазменным методом на базе установок УПУ – 8М и УВН – 3М

Непосредственный синтез наноматериалов осуществляется в установке УПУ – 8М, которая состоит из блока газообеспечения, дозатора, шкафа управления, системы охлаждения, выпрямителя ВПН – 630 и дуговой камеры. Синтезированные наноматериалы, проходя через пе-

реходник, улавливаются в УВН – 3М. Она состоит из колпака, в который помещаются многослойные фильтры, задерживающие наноматериалы, диффузионного насоса, форбаллона, системы клапанов и форнасоса.

В дуговую камеру подается газ (аргон), а к водоохлаждающимся катодной и анодной частям подается напряжение от источника питания ($U_{\text{раб}} < 70\text{В}$, $I_{\text{раб}} > 315\text{А}$). После пробоя дугового промежутка между катодом (электродом) и анодом (соплом) искровым разрядом, возбуждается дуга, которая ионизирует газ, проходящий через дуговую камеру сопла, превращая его в плазменную струю. С помощью дозатора графит вводится в виде порошка в плазменную струю. На выходе генерируются наноматериалы.

Одной из важных задач производства наноматериалов плазменным методом, является их улавливание на выходе плазмотрона. Из плазмотрона, наноматериалы попадают под колпак установки УВН – 3М, в которой откачивается вакуум, и проходят через фильтры. Фильтры устроены таким образом, что сначала задерживается более крупная по размерам сажа, а за тем, помимо прохождения через слои фильтра, более мелкие структуры, от «больших» многослойных нанотрубок до фуллеренов. Относительный выход фуллеренов в установке оказывается на уровне 3% от сажи, что сравнимо с литературными данными.

Список литературы

1. Богданов А. Л., Дайнингер Д., Дюжев Г. Л. Перспективы развития промышленных методов производства фуллеренов. // ЖТФ. 2000. том 70. вып. 5.
2. Чурилов Г. Н. Плазменный синтез фуллеренов (обзор). // Приборы и техника эксперимента. 2000. № 1.