

7. Андрешкин М.Ю., Забаев В.Н., Калинин Б.Н. и др. Измерение спектров тормозного излучения релятивистских электронов в монокристаллах детектором полного поглощения // Приборы Техника Эксперимента – 1989. – № 6 – С. 55-60.

ОПЫТ СОЗДАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ СТЕНДОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ ЭЛЕКТРИЗАЦИИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ.

Ю.А. Бежаев, А.А. Лукашук, Л.Ф. Смекалин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: yubezh@yandex.ru

В начале 70-х годов прошлого века на спутниках, выведенных на геостационарную орбиту, были зафиксировано значительное количество различных неполадок в работе бортовой аппаратуры, вызванных накоплением электрического заряда на поверхности космического аппарата. Для повышения надежности спутников требовалось детально изучить процессы радиационной электризации космических аппаратов и выработать меры для уменьшения ее последствий.

Некоторое количество соответствующих экспериментов было проведено на борту геостационарных спутников связи. В США был даже запущен специальный спутник «SCATHA», предназначенный для изучения радиационной обстановки на орбите, эффектов заряджения космического аппарата и радиационной электризации различных материалов, расположенных на его внешней поверхности. Однако упор был сделан все-таки на проведении наземных испытаний конструкционных материалов, элементов и узлов космических аппаратов. Эти работы проводятся на лабораторных установках, моделирующих факторы космического пространства.

В нашей стране одной из первых таких установок был стенд «Прогноз-1», созданный совместно кафедрой экспериментальной ядерной физики физико-технического факультета ТПИ и лабораторий 52 НИИ электронной интроскопии ТПИ. Стенд включал в себя высоковакуумную систему откачки, источники ускоренных электронов и ионов, источник низкотемпературной плазмы и мощный источник света, имеющей спектр излучения близкий к солнечному. В вакуумную камеру загружалось несколько сравнительно небольших образцов, которые затем поочередно вводились в зону облучения. Но такая схема была оправдана только на начальном этапе изучения проблемы. С одной стороны, громоздкость механизма смены образцов мешала более детальному изучению особенностей накопления радиационного заряда, с другой стороны этот же механизм не позволял облучать крупные макеты элементов космического аппарата. Также стало очевидным, что нерационально совмещать на одном стенде изучение всех процессов радиационной электризации.

Поэтому в лаборатории 52 ИНК ТПУ были разработаны и запущены в эксплуатацию несколько специализированных стендов и установок:

- модернизированный стенд «Прогноз-1»;
- стенд «Прогноз-2» для испытаний образцов и макетов площадью до $0,5 \text{ м}^2$ в поле электронного излучения с распределением по энергиям, близким к энергетическому спектру электронной компоненты магнитосферной плазмы;
- установка «Прогноз-3» для исследования радиационной поверхностной и объемной проводимости высокоомных материалов;

- установка «Прогноз-4» для исследования распределения радиационного электрического заряда по поверхности и объему облучаемого диэлектрика.

ФАКТОРЫ УПРАВЛЕНИЯ САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩИМСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫМ СИНТЕЗОМ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ БОРИДОВ

М.Б. Лабыкин, Е.В. Шкляренко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: mbl1@tpu.ru

Известно несколько путей управления самораспространяющимся высокотемпературным синтезом, которые следует рассматривать применительно к конкретным его стадиям и изменяемым параметрам. Основными стадиями СВС принято считать подготовку исходной шихты, синтез в режиме самораспространения и стадию охлаждения продуктов горения, включая догорание. К изменяемым параметрам СВС можно отнести химический состав, стехиометрическое соотношение компонентов и распределение частиц по размерам исходных реагентов, плотность исходной шихты, начальные размеры образцов, начальную температуру, начальное давление [1].

Выделяются следующие типы управления процессом СВС [1]:

- Управление на стадии подготовки шихты включает в себя правильный выбор химических реагентов, изменение плотности исходного образца, варьирование начальных размеров образца и т.п.
- Управление при проведении процесса, включающее в себя термический подогрев системы.
- Управление при охлаждении готовых продуктов, состоящее в изменении температурного режима охлаждения и типа используемой атмосферы (что особенно важно для стадии дореагирования). Достоинства состоят в возможности точной регулировки изменяемых параметров, к недостаткам относятся трудности контроля результатов воздействия без обязательного количественного анализа СВС-продуктов.

Наиболее часто применяемый способ управления – управление на стадии подготовки исходной шихты. В этом случае для двухкомпонентных СВС-систем основными параметрами, влияющими на протекание СВ-синтеза являются следующие:

- плотность исходного образца, связанная с величиной давления предварительного прессования;
- энергетический выход протекающих в системе СВС-реакций, связанный с элементным составом исходной системы;
- температура предварительного подогрева исходного образца, обуславливающая начальную температуру процесса.

Исследования показали значительное влияние на фазовый состав конечного продукта влияние плотности исходного образца, введение в исходную шихту реакционно-способных добавок. Температура предварительного подогрева оказала незначительное влияние на фазовый состав конечного продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мержанов А.Г. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез / «Физическая химия»: Современные проблемы. Ежегодник. Под ред. Я.М. Колотыркина – М.: Химия, 1983. С.6-45.