

**Отзыв на автореферат Асташова Алексея Григорьевича
«Распределение плотности тепловых и массовых потоков в плазменном
реакторе с ограниченным струйным течением в процессах получения
нанопорошков», выполненной на соискание учёной степени кандидата
технических наук (специальность 01.04.08– Физика плазмы)**

Исследована актуальная проблема плазмохимического синтеза на изменение дисперсного состава порошка, осажденного на стенку плазменного реактора, под воздействием теплового потока. Исследовались процессы получения нанопорошка Cu при переконденсации дисперсной Cu в азотной плазме, нанопорошка W восстановлением дисперсного WO_3 в водородно-азотной плазме, нанопорошка Al_2O_3 окислением дисперсного Al в воздушной среде, композиции W-C восстановлением дисперсного WO_3 в водородно-азотной плазме в присутствии метана. При этом все названные процессы проводились в плазменном реакторе с ограниченным струйным течением при давлении близком к атмосферному.

Несмотря на определенные специфические особенности, обусловленные характером течения высокотемпературного потока, плазменный реактор с ограниченным струйным течением рассматривается как эффективная конструкция, обеспечивающая получение широкого спектра нанопорошков различных элементов и их неорганических соединений. Плазмохимический синтез реализуется посредством ряда процессов, в числе которых генерация плазмы, смешение сырья с плазмой, нагрев сырья, химическая реакция, образование и рост частиц, их охлаждение и осаждение.

Вследствие высокой температуры плазмы, особых газодинамических и теплофизических условий в плазмохимическом реакторе, все физико-химические процессы плазменной обработки исходного сырья (нагрев, испарение, термическое разложение, химическое взаимодействие, образование зародышей и рост частиц) протекают с очень высокими скоростями. Кроме того, плазмохимический реактор с ограниченным струйным течением эффективно совмещает функции теплообменника и осадителя. Впервые был исследован локальный перенос массы ограниченным струйным течением при формировании слоев наночастиц на охлаждаемых стенках реактора. При этом экстремальный характер распределения плотности массы осаждающихся наночастиц по длине плазмохимического реактора хорошо совпал с зоной максимальной плотности теплового потока, названного эффектом суперпозиции зон.

Научные результаты по распределению плотности потоков энергии и массы осаждающихся наночастиц были применены при создании конструкции универсального плазмохимического реактора для внедрения плазмохимических технологий получения наноразмерных порошков для

конструкционных и функциональных материалов. Установленная при исследованиях суперпозиция зон максимальных плотностей массы осаждающихся наночастиц и потока тепловой энергии положена в основу для разработки технических решений при создании и запуске опытно-промышленной установки для производства нанопорошка диоксида титана.

Однако основные требования к различным методам получения нанопорошков, в том числе и плазмохимическому методу, заключаются в возможности контроля и управления параметрами процесса, обеспечения узкого диапазона распределения частиц по размерам, воспроизводимость получения нанопорошков контролируемой дисперсности, химического и фазового состава. По материалу автореферата достаточно трудно найти решения для выполнения этих требований, если они были действительно представлены в самой диссертационной работе.

Несмотря на указанное замечание, диссертационная работа Асташова Алексея Григорьевича может быть представлена к защите на специализированном диссертационном Совете, а сам соискатель заслуживает присвоение ему степени кандидата технических наук по специальности 01.04.08– Физика плазмы.

Академик РАН, доктор технических наук,
заведующий кафедрой обработки металлов
давлением Федерального государственного
автономного образовательного учреждения
высшего образования «Самарский национальный
исследовательский университет имени
академика С. П. Королева», профессор

Ф.В. Гречников

Доктор технических наук,
профессор кафедры обработки металлов
давлением Федерального государственного
автономного образовательного учреждения
высшего образования «Самарский национальный
исследовательский университет имени
академика С. П. Королева»

В.А. Михеев

Служебный телефон: 8(846)2674601

E-mail: vamicheev@rambler.ru

Служебный адрес:

443086, г. Самара,

Московское шоссе, 34, пятый корпус

кафедра обработки металлов давлением



Васильева И.П., Михеев В.А.
отдела сопровождения деятельности
Самарского университета
Васильева И.П.
2016 г.