

МИНЕСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УО «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 621.357

№ госрегистрации

Инв. № _____



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной
работе ВГТУ

С.М. Литовский

2004 __ г.

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

«Разработать модель и оптимизировать процесс капельно-воздушного переноса нанодисперсных частиц и их распределения по объему формируемого материала»

(промежуточный)

Научный руководитель

Ответственный исполнитель

Начальник НИС

С.С. Клименков

А.С. Новиков

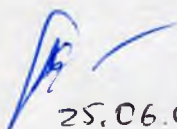
С.А. Белчичев

Витебск, 2004

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель работы

д.т.н., профессор, г.н.с.



25.06.04

КЛИМЕНКОВ С.С.

Ответственный исполнитель

Ассистент, м.н.с.



25.06.04

НОВИКОВ А.К.

Исполнители

Д.т.н., профессор, в.н.с.



25.06.04

КУПРИЯНОВ И.Л.

Нормоконтролер



25.06.04

НОВИКОВ А.К.

Содержание

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ	2
РЕФЕРАТ	4
Введение	5
1 Провести литературный обзор способов формирования композиционных покрытий и материалов на основе нанопорошков. Провести литературный и патентный сравнительный анализ современного зарубежного и отечественного оборудования для распыления порошковых материалов	6
2 Провести анализ существующих гидродинамических моделей движения потока диспергированной жидкости. Разработать рекомендации по совершенствованию существующих схем и способов нанесения нанопорошковых частиц	19
Заключение	28
Литература	29

РЕФЕРАТ

Отчет 30 с, 10 рис., 7 источников.

НАНОМАТЕРИАЛЫ, ЭЛЕКТРОЛИЗ, НАНОПОРОШКОВЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ, ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ РАСПЫЛЕНИЕ

Объектом исследований является процесс образования композиционного электрохимического покрытия на основе нанопорошков при их капельно-воздушном переносе к поверхности катода.

Цель – исследование гидродинамики капельно-воздушного переноса наночастиц к поверхности изделия, на основе феноменологического подхода к изучению гидродинамики дисперсных сред, путем разработки моделей движения наночастиц в многофазных дисперсных системах, а также разработка теории взаимодействия наночастиц с электрохимическим осадком и образования композиционных нанопокровов с учетом свойств осаждаемых материалов.

В ходе выполнения этапов 1 и 2 работы был проведен литературный обзор способов формирования композиционных покрытий и материалов на основе нанопорошков, литературный и патентный сравнительный анализ современного зарубежного и отечественного оборудования для распыления порошковых материалов. Проведен анализ существующих гидродинамических моделей движения потока диспергированной жидкости, разработаны рекомендации по совершенствованию существующих схем и способов нанесения нанопорошковых покрытий.

Основные показатели: проведенные исследования позволили определить конструкции распылительных устройств, обеспечивающих наилучшее качество распыления при работе с суспензиями на основе порошков; выделить в качестве базовых гидродинамических моделей движения потока диспергированной жидкости, модели одиночного свободного факела и газожидкостного факела с ограничивающими стенками.

Введение

Реализация стратегически важных научно-технических достижений нашего времени и обозримого будущего связана с проблемой создания новых материалов. Нанодисперсные порошки являются основой для создания принципиально нового поколения материалов и технологий. Все большее количество ведущих компаний мира участвует в разработке технологий производства нанодисперсных композиционных материалов и освоении будущих областей их промышленного использования.

В последнее десятилетие в промышленно развитых странах сформировалось новое научно-техническое направление "Наночастицы, наноматериалы, нанотехнологии", которое становится одним из самых быстрорастущих по объему финансирования (приблизительно 500 млн. долларов США в 2000 финансовом году). В США, Японии, Франции, Германии, Великобритании, Швеции, Китае, Индии сформированы национальные программы по исследованию и применению наноматериалов.

Ведущиеся разработки свидетельствуют о неограниченном потенциале применения нанопорошков. Прогнозируемые потребности мировой промышленности в 21 веке составляют несколько тысяч тонн в год. По заявлениям зарубежной печати к 2010 году нанодисперсные порошки станут одним из основных по применяемости.

До настоящего времени широкое промышленное применение нанопорошков сдерживалось неэффективностью и низкой производительностью известных способов их получения и, как следствие, их высокой стоимостью. Однако в последние годы стоимость получения нанодисперсных порошков значительно снизилась, что позволило ученым ускорить поиск областей применения нанопорошков, в том числе использовать их в промышленности для дисперсного упрочнения поверхностей деталей и инструмента.

Литература

- 1 Витман Л.А., Кацнельсон Б.Д. Распыливание жидкости форсунками. Под ред. С. С. Кутателадзе, М.-Л. ГЭИ, 1962.
- 2 Кришер О. Научные основы техники сушки. Пер. с нем., под ред. Проф. Гинзбурга А.С., М., ИЛ, 1961.
- 3 Левич В.Г. Физко-химическая гидродинамика. Изд. 2-е М., Физматгиз, 1959.
- 4 Лыков М.В. Сушка распылением, М., Пищепромиздат, 1955.
- 5 Пажич Д.Г., Галустов В.С. Основы техники распыливания жидкости.
- 6 Лышевский А.С. Процессы распыливания топлива дизельными форсунками, М., Машгиз, 1963.
- 7 Функс Н.А. Механика аэрозолей, М., Изд. АН СССР, 1965.

