

5.40
2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УО «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 621.356
Номер гос. рег 20042285

СОГЛАСОВАНО:

Научный руководитель ГПОФИ
"Наноматериалы и нанотехнологии"
академии

Г.А. Витязь
" " " 2005 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе УО
«ВГТУ»

С.М. Литовский
" " " 2005 г.



ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

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

Этап 2.4. "Оптимизация параметров электролиза и распыления наночастиц с учетом используемых материалов и конструктивных параметров оснастки"

за 4 кв. 2005 г.

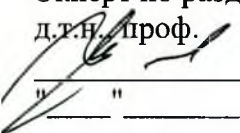
Задание № 5.40

ГПОФИ "Наноматериалы и нанотехнологии"

(аннотированный)

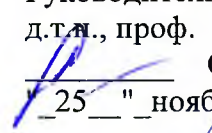
Эксперт по разделу
д.т.н., проф.

А.Ф. Ильющенко
" " " 2005 г.



Руководитель задания
д.т.н., проф.

С.С. Клименков
" 25 " ноября 2005 г.



Витебск 2005

27.11.05

В соответствии с календарным планом выполнения работ и техническим заданием по заданию 5.40 за отчетный период, по этапу 2.4, проведена оптимизация параметров электролиза и распыления наночастиц с учетом используемых материалов и конструктивных параметров оснастки.

Согласно разработанной технологической схеме капельно-воздушного нанесения композиционных электрохимических покрытий на основе нанопорошков после операции нанесения металлической подложки следует операция формирования композиционного слоя. На этом этапе происходит осаждение металла матрицы по механизму электролиза из газовой фазы, в котором перенос ионов к поверхности катода осуществляется путем распыления электролита, а его зарядка осуществляется при помощи электростатических форсунок. Введение в покрытие нанопорошковых частиц осуществляется либо непосредственно во время электролиза, путем использования электролита-суспензии, либо на промежуточной операции путем капельно-воздушного распыления порции электролита-суспензии на поверхность формируемого покрытия. В этом случае необходимо иметь представление о зависимости между временем распыления частиц и временем осаждения матричного материала, т.е. параметрами электролиза.

Оптимизация процесса капельно-воздушного осаждения композиционного покрытия производится для определения взаимосвязанных параметров осаждения с учетом размеров форсунки и площади поверхности изделия.

Запишем граничные условия для проведения оптимизации режимов осаждения композиционного покрытия:

- Размер капель распыляемой суспензии λ не должен превышать 10^{-6} м. Размер определяется условием коагуляции нанопорошковых частиц в процессе распыления. При значении $\lambda \leq 10^{-6}$ коэффициент коагуляции $Z \rightarrow 0$.
- Диапазон скоростей суспензии ϑ у поверхности изделия 0,4 – 5 м/с. Это значение соответствует нижнему и верхнему пределам скоростей потока электролита при струйном электроосаждении покрытия.