

---

**УДК 620.22**

## **НАНОПОРОШКИ И ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ**

*Николаев Е.В., студент 3 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – Замальдинов М.М., кандидат  
технических наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА*

**Ключевые слова:** нанопорошки, методы получения нанопорошков, свойства нанопорошков

*Работа посвящена анализу и обобщению информации о разновидностях нанопорошков и областях их применения.*

Поскольку вещество, при переходе от грубодисперсного состояния к состоянию с размером частиц менее 100 нм, резко изменяет ряд своих фундаментальных свойств, то для обозначения этого отличия, в середине 70-х годов прошлого века, был предложен термин ультрадисперсные порошки (УДП). В настоящее время на Западе и у нас для обозначения подобных сред используется термин нанопорошки (НП).

Нанопорошок - это порошок с размером частиц от десятых долей до 100 нм. В быту мы имеем дело с порошками, у которых размеры частиц составляют десятки и сотни микрон. В порошковой металлургии используются в основном порошки с частицами размером более 10 мкм.

Интерес к нанодисперсным материалам связан с тем, что они находят все более широкое применение в качестве исходного сырья при производстве керамических и композиционных материалов, сверхпроводников, солнечных батарей, фильтров, присадок к смазочным материалам, красящих и магнитных пигментов, компонентов низкотемпературных высокопрочных припоев и др.

По мере выполнения фундаментальных и прикладных исследований этот перечень быстро расширяется. Многие из применений уже реализованы, другие находятся на стадии разработки.

Основные достижения и, особенно, перспективы использования НП, связаны с отработкой технологии получения порошков с «особыми» свойствами, такими как: очень низкие температуры спекания ме-

нее 100°C, высокая химическая активность, наличие избыточной (запасенной) энергии.

Все группы методов получения нанопорошков можно условно разделить на две группы. К первой группе относят технологии, основанные на химических процессах. Такие методы называют химическими (физико-химическими). Ко второй группе относят технологии, основанные на физических процессах. Такие методы называют физическими [1-5].

Нанопорошки применяют в качестве исходных материалов для получения твердых сплавов, керамики различного назначения. Для получения керамики из нанопорошков применяются более низкие температуры спекания по сравнению с обычными порошками, что связано с повышенной поверхностной энергией системы, состоящей из наночастиц. Полученная таким образом нанокерамика обладает уникальными функциональными свойствами. Так, нанокерамика на основе частично стабилизированного диоксида циркония с размером зерен меньше 100 нм обладает прочностью на изгиб 2 ГПа, что в три раза превышает прочность такой же керамики с размером зерна ~ 1 мкм.

#### *Библиографический список*

1. Горшков, Д.В. Наноконпозиционные материалы / Д.В. Горшков, М.М. Замальдинов // В мире научных открытий. Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. - Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина, 2013. -Том II. - С.49-53.
2. Шайкина, Я.В. Функциональные наноматериалы / Я.В. Шайкина, М.М. Замальдинов // В мире научных открытий. Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. - Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина, 2013. - Том II. - С.147-150.
3. Чумакин, И.В. Основные группы наноматериалов и области их применения / И.В. Чумакин, М.М. Замальдинов // В мире научных открытий. Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. - Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина, 2013. - Том II. - С.280-283.
4. Мустеев, И.Р. Нанесение нанопокровтий методом газотермического напыления / И.Р.Мустеев, М.М. Замальдинов, И.Р. Салахутдинов // Современные подходы в решении задач в АПК. Материалы международной студенческой научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина, 2013. - С. 242-248.

- 
5. Павлов, С.И. Машиностроительный потенциал объемного наноматериала / С.И. Павлов, М.М. Замальдинов // В мире научных открытий. Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. - Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина, 2013. - Том II. - С.188-191.

## NANOPOWDERS AND THEIR APPLICATIONS

*Nikolaev E.V.*

**Key words:** *nanopowders, methods of obtaining nanopowders properties of nanopowders*

*The work deals with the analysis and synthesis of information on varieties of nanopowders and their applications.*