

$$E_{\text{ВЫХ}} = \pm 8j\omega W_{\text{ВЫХ}} \dot{F}_B \mu_0 \frac{S_\mu}{l_{\text{ср}}} a_2 \sigma. \quad (2)$$

Следовательно, введение дополнительных упругих конических втулок и их зеркальному расположению с уже имеющимися упругими втулками, обеспечивается одновременное и двухстороннее приложение усилий, в результате чего повышается линейность статической характеристики магнитоупругого датчика.

Литература

1. Рогова М. В. Датчики электрических систем автоматического управления: Учеб. пособие. – г.Саратов: 2012. 88 с.
2. Михайлов А.А. Системы реального времени. Аппаратно-технический комплекс: Учеб. пособие. – Новочеркасск: ЮРГТУ, 2009. – 249 с.
3. Шерстобитова А.С. Датчики физических величин. – СПб: Университет ИТМО, 2017. – 57 с.
4. Зарипов М.Ф., Зайнуллин Н.Р., Петрова И.Ю. Энергоинформационный метод научно-технического творчества. – М.: ВНИИПИ ГКНТ, 1988. – 124 с.
5. Жураева К.К. Об некоторых свойствах магнитоупругого эффекта и особенностях конструктивных исполнений датчиков усилий// Научные труды республиканской научно-технической конференции с участием зарубежных ученых Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте. 5-6 декабря, 2017г. Ташкент – 2017. С. 168-170
6. Проектирование элементов информационно-измерительных и управляющих систем для интеллектуальных зданий: монография/Д.П. Ануфриев, В.М. Зарипова, Ю.А. Лежнина, И.Ю. Петрова, Т.В. Хоменко, О.М. Шикунская. – Астрахань: ГАОУ АО ВПО «Астраханский инженерно-строительный институт», 2015. – 231 с.
7. Амиров С.Ф., Саттаров Х.А. К вопросу развития энергоинформационного метода поискового конструирования датчиков// «Инновация-2006»: Тез. докл. Междун. науч.–практ. конф. – Ташкент, 2006. – С. 258-259.
8. Амиров С.Ф., Жураева К.К. Аналитическое описание зависимости магнитной проницаемости сердечника магнитоупругих датчиков от механических напряжений//Международный научно-технический журнал «Химическая технология. Контроль и управление». – Ташкент, 2018 – № 3. – С. 45-49.
9. Жураева К.К. Магнитоупругие датчики усилий для систем контроля и управления объектами железнодорожного транспорта: диссертация на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по техническим наукам, Ташкент, ТГТУ, 2019. -170с.
10. Патент РУз. №IAP 04866. Магнитоупругий датчик усилий / Амиров С.Ф., Жураева К.К., Назирова З.Г. и др. // Расмий ахборотнома. – 2014. – №4.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НА МОРФОЛОГИЮ КОНГЛОМЕРАТОВ ИЗ НАНОЧАСТИЦ МЕДИ, ПОЛУЧАЕМЫХ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОГО ДИСПЕРГИРОВАНИЯ

Кликин Евгений Геннадьевич

Инженер

Юго-Западный государственный университет

г. Курск

Кувардин Николай Владимирович

Кандидат химических наук, доцент

Юго-Западный государственный университет

г. Курск

Лавров Роман Владимирович

Кандидат технических наук, доцент

Юго-Западный государственный университет

г. Курск

STUDYING THE INFLUENCE OF THE TEMPERATURE ON MORPHOLOGY OF CONGLOMERATES FROM COPPER NANOPARTICLES OBTAINED BY ELECTROEROSION DISPERSION

Klikin Evgeny Gennadievich

Engineer

South-Western State University,

Kursk

Kuvaradin Nikolay Vladimirovich

*Candidate of chemical sciences, associate professor
South-Western State University,
Kursk*
Lavrov Roman Vladimirovich
*Candidate of technical sciences, associate professor
South-Western State University,
Kursk*

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2021.1.67.427

АННОТАЦИЯ

Цель. Получить конгломераты из наночастиц меди методом электроэрозионного диспергирования в различных жидких средах (в 1% растворе крахмала, этаноле, ацетоне, керосине, петролейном эфире) при двух разных температурах (отрицательной и комнатной). Оценка влияния данного фактора на размер и форму получаемых конгломератов.

Методы. Применялись методы, основанные на визуальном наблюдении за полученными частицами с использованием цифрового микроскопа при увеличении 600x.

Результаты. Представлены результаты в виде микрофотографий полученных частиц.

Выводы. Сделаны выводы по изучению влияния температурного фактора на морфологию (размер, форму и упорядоченность) получаемых конгломератов.

ABSTRACT

Aim. To obtain conglomerates from copper nanoparticles by the method of electroerosive dispersion in various liquid media (in 1% starch solution, ethanol, acetone, kerosene, petroleum ether) at two different temperatures (negative and room). Assessment of the influence of this factor on the size and shape of the resulting conglomerates.

Methods. Methods based on visual observation of the obtained particles using a digital microscope at a magnification of 600x.

Results. The results are presented in the form of micrographs of the obtained particles.

Conclusions. Conclusions are drawn on the study of the influence of the temperature factor on the morphology (size, shape and ordering) of the resulting conglomerates.

Ключевые слова: электроэрозионное диспергирование, клатрат, эвтектика, криогидратная смесь.

Key words: electroerosive dispersion, clathrate, eutectic, cryohydrate mixture.

Разработки по получению микро и наноразмерных объектов ведутся как в нашей стране, так и во всем мире. Следует отметить про одну из важнейших направлений данных исследований – это медицина (особенно в лечении онкозаболеваний). Поэтому данные разработки в этой области могут иметь огромную роль в виде прорывных нанотехнологий будущего [4, с. 55].

Представлял научный интерес изучить влияние температурного фактора на размер, форму и упорядоченность получаемых структур из наночастиц меди в различных средах.

Используемое оборудование, материалы:

Для получения данных структур использовались измельченные куски медной проволоки размером около 5 мм. Данный материал помещался в лабораторный криостат. Для охлаждения использовалась эвтектическая смесь, дающая понижение температуры до -21С (криогидрат, состоящий из 1ч. соли NaCl и 2ч. мелкоизмельченного льда), так же использовался чистый лед. Температурный контроль осуществлялся с помощью термодатчика на мультиметре DT9205A. Электроэрозионное диспергирование проводили при следующих параметрах: напряжение электрического тока 220 В, частота тока составляла 50Гц, емкость конденсатора сопротивления- 10 мкФ [1, с. 9]. Для предотвращения процесса самоторможения емкость помещалась на устройство для встряхивания (Шейкер ЭКРОСХИМ ПЭ-6410). Для наблюдения за получаемыми частицами

использовался цифровой USB микроскоп G600 (600X).

В результате локального воздействия электрических разрядов между медными электродами происходило разрушение металла с образованием наночастиц, с последующим их ростом и самоорганизацией в конгломераты, видимые в световом микроскопе. Первоначально, при получении наночастиц меди в растворе крахмала идет образование зародышевых структур (отдельных наночастиц меди размером до 10 нм.) в свободном пространстве, ограниченном спиралью молекулы амилозы и молекулярными решетками амилопектина [2. с.12]. Возможно образуются структуры, сходные с молекулярными клатратами. Далее происходит сближение и объединение наночастиц в более крупные, растущие конгломераты. Понятно, что размеры и форма получаемых конгломератов в данном свободном пространстве определяются характеристиками этого пространства (ограничительными факторами для роста агрегатных комплексов), которое зависит от концентрации раствора амилозы и содержания набухших зерен амилопектина. Предыдущие эксперименты показали, что с ростом концентрации данных компонентов наблюдалось уменьшение размеров конгломератов. В целом, получались конгломераты разнообразных сферических и шарообразных форм [3.с.40].

Ниже представлены микрофотографии полученных конгломератов из наночастиц меди в

1% коллоидном растворе крахмала (на дистиллированной воде) при разных температурах.

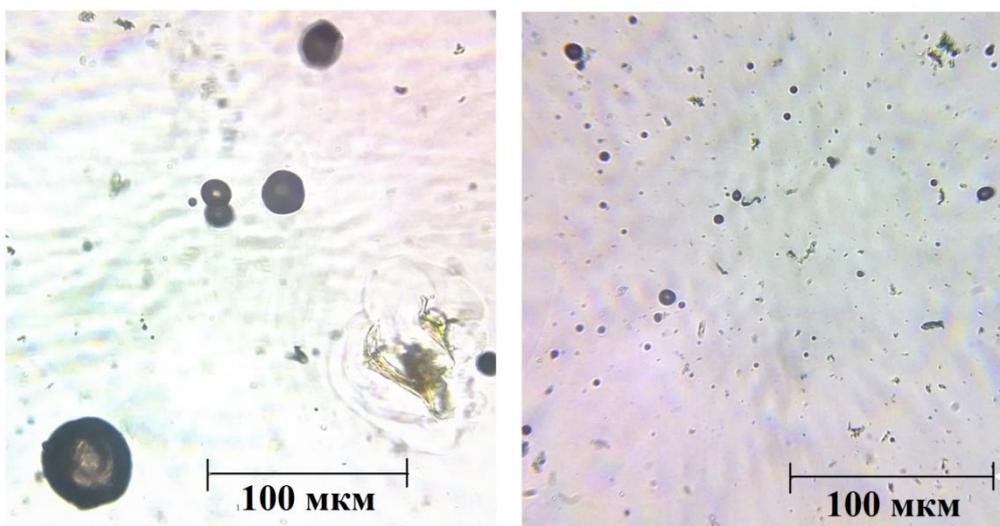


Рисунок 1 – Микрофотография конгломератов из наночастиц меди, полученных в 1% растворе крахмала. Рис. слева – при t 1-3С., рис. справа – при t 25С. Увеличение $\times 600$.

Из рисунка 1 следует отметить температурную зависимость размеров агрегатных комплексов из наночастиц меди. При низких температурах не

происходило расслаивания 1% коллоидного раствора крахмала, однако, наблюдалось увеличение вязкости раствора.

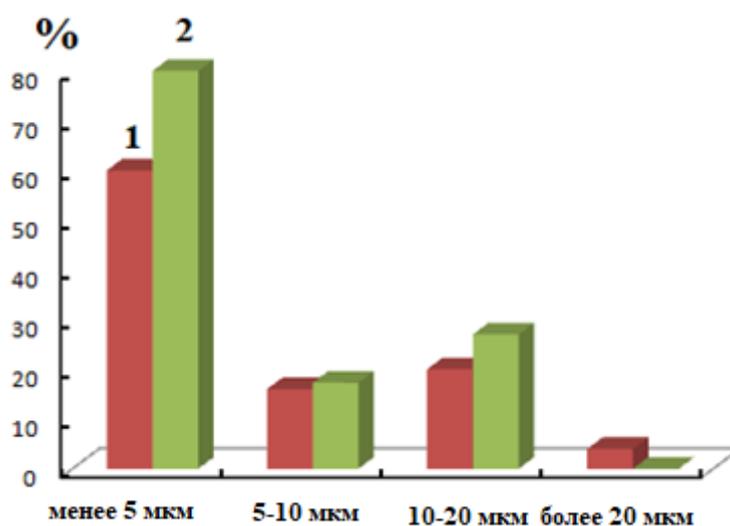


Рисунок 2 - Фракционный состав (по размерам) полученных конгломератов в 1% растворе крахмала (1-при температуре 1-3С, 2-при температуре 25С).

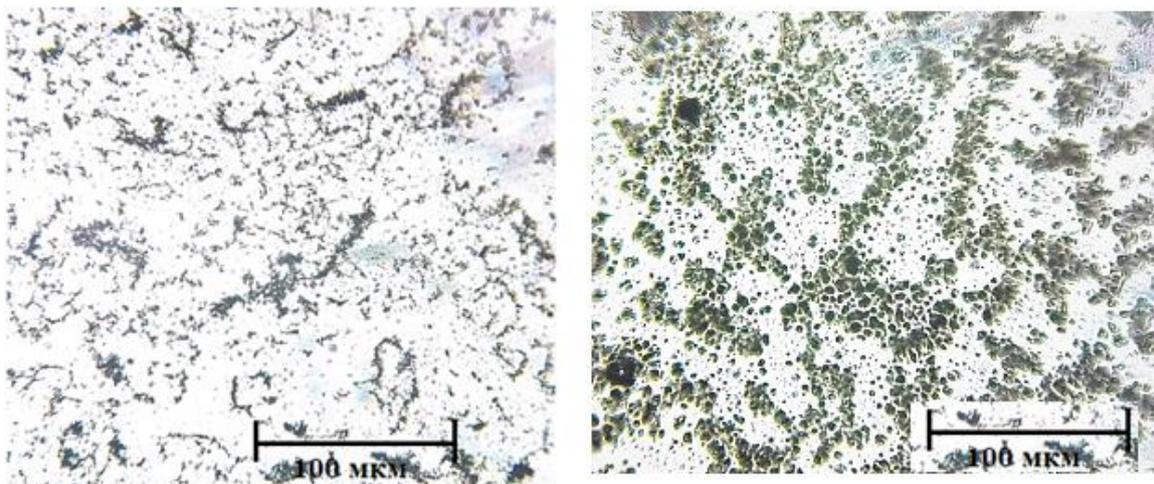


Рисунок 3 – Конгломераты из наночастиц меди, полученные в ацетоне. Рис слева – процесс проводился при комнатной температуре (25⁰С). Рис. справа – при отрицательной температуре -5⁰С. Для охлаждения использовалась криогидратная смесь (1 часть поваренной соли + 3 части измельченного льда) Температура смеси, измеренная с помощью термометра – 21-(-25⁰С). Увеличение х600.

В течении 2-3 мин. воздействия эл. тока происходило накопление агрегатных комплексов, вследствие чего гетерофазная система приобрела темную окраску. В течении нескольких часов после

воздействия эл. током при комнатной температуре окраска комплексов из наночастиц меди не изменилась, что объяснимо возможной стабильностью данных комплексов.

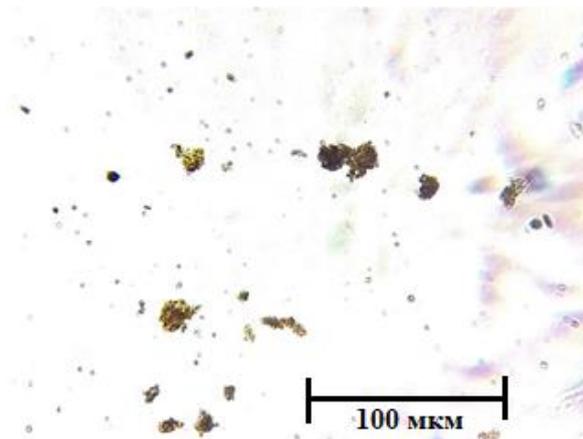
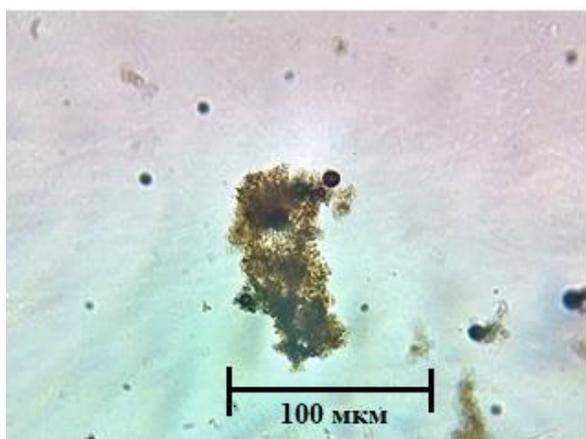


Рисунок 4 – Конгломераты из наночастиц меди, полученные в 40% водном растворе этанола. Рисунок слева – при комнатной температуре (25⁰С). Рисунок справа – при отрицательной температуре(-17⁰С). Увеличение х600.

После воздействия отрицательной температуры данная система выдерживалась при комнатной температуре 2 часа. Наблюдалось изменение окраски агрегатов из наночастиц меди от черной до светло-коричневой, что может быть объяснимо изменениями в структуре полученных конгломератов в процессе их прогрева до 20-25⁰С.

Также были получены конгломераты в сложной смеси углеводов (в керосине и петролейном эфире). Не было обнаружено влияния разницы в температуре на морфологию данных комплексов.

Вывод. В рамках проведенного эксперимента установлено, что на размер и форму получаемых конгломератов из наночастиц меди в отдельных средах существенно влияет температура данных сред.

Литература:

1. Агеев Е.В., Гулидин С.С., Арсенко М.Ю. Элементарный состав порошка, полученного электроэрозионным диспергированием сплава ВК8 //Известия Юго-Западного государственного университета. – 2015. - №3(16). – С.8-13.
2. Голыбин, В.А. Технология крахмала, крахмалопродуктов и глюкознофруктозных сиропов : учебное пособие / В.А.Голыбин, А.А.Ефремов ; науч. ред. В.А. Голыбин ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. – 140 с.
3. Кузьменко А.П., Тет Пью Наинг, Мью Мин Тан, Добромислов М.Б., Чан Ньен Аунг. Процессы самоорганизации в углеродсодержащих коллоидных системах // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2015. – № 3 (16).

– С.38-50.

4. Нанотехнологии: новый этап в развитии человечества / Г.И. Миронов, Е.Л. Матвеева, Е.В. Байбакова и др. ; авт. предисл. В.Г. Тимирязов

; авт. введ. С.Ф. Туктамышева ; под ред. В.Г. Тимирязова ; Институт экономики и др. – 2-е изд., доп. и перераб. – Казань : Познание (Институт ЭУП), 2010. – 256 с.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ПО КРИТЕРИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Малышев Алексей Владимович

Бакалавр

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
г. Архангельск*

Петухов Сергей Васильевич

кандидат технических наук, доцент

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
г. Архангельск*

ANALYSIS OF MODERN POWER PLANT CONTROL SYSTEMS ACCORDING TO THE ENERGY EFFICIENCY CRITERION

Malyshev Alexey Vadimovich

Bachelor

*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov
Arkhangelsk*

Petukhov Sergey Vasilievich

candidate of technical sciences, associate professor

*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov
Arkhangelsk*

[DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2021.1.67.426](https://doi.org/10.31618/nas.2413-5291.2021.1.67.426)

АННОТАЦИЯ

Современные системы управления производства в настоящее время играют значительную роль для промышленных предприятий. Одной из основных задач энергоменеджера повысить производительность производства, увеличить эффективность использования топливно-энергетических ресурсов, грамотно отобрать исполняющий персонал, надлежащим образом вести техническую документацию и так далее. Все мероприятия подразумевают под собой очень кропотливый труд, который необходимо автоматизировать благодаря современным системам управления с применением ИТ-технологии. В данной системе производится анализ таких систем, позволяющих отвечать современным требованиям управления производства.

ABSTRACT

Modern production management systems currently play a significant role for industrial enterprises. One of the main tasks of the energy manager is to increase production productivity, increase the efficiency of using fuel and energy resources, correctly select performing personnel, properly maintain technical documentation, and so on. All activities mean very painstaking work, which needs to be automated thanks to modern control systems using IT technologies. In this system, such systems are analyzed to meet modern production management requirements.

Ключевые слова: системы управления, энергоменеджер, предприятие, ресурсы, Единая энергетическая система.

Keywords: management systems, energy manager, enterprise, resources, Unified energy system.

Электроэнергетическая отрасль является основополагающей для обеспечения нормальной жизнедеятельности других отраслей. Она обеспечивает нормальное функционирование отраслей экономики, социальных структур и т.д.

До внедрения реформирования в структуру электроэнергетики она представляла собой Единую энергетическую систему, которая объединяла в себе порядка 70 региональных энергосистем. Это определяло территориальное устройство Российской Федерации. Существовали региональные энергетические системы, которые назывались ПЭО – производственные энергетические объединения. Данные объединения

включали в себя полный цикл от выработки до реализации электрической энергии. Единая энергетическая система была в собственности государства и была под контролем, то есть имела централизованное управление планирования и распределения. [2,с.10]

После внедрения реформы в сфере электроэнергетики начала меняться структура управления Единой Энергетической системой, а также структура управления отдельных энергетических предприятий. Начали создаваться обособленные энергетические компании коммерческого характера, которые не имели единого стандарта управления. Структура до