

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Трусова Германа Валентиновича** на тему: «*Научные основы высокотемпературного синтеза наноструктурированных микросфер Ni из реакционных аэрозолей и создания высокопористых материалов путем искрового плазменного спекания микросфер*», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

Высокопористые металлические материалы могут использоваться в качестве тепло- и звукоизоляционных материалов, демпферов и гасителей вибрации, пламягасителей и выполнять другие специальные функции. Такие материалы могут быть получены известными методами копирования матрицы, вспенивания с порофором, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Предложенный в диссертационном исследовании метод синтеза высокопористых материалов горением растворов с последующим искровым плазменным спеканием полученных микросфер является новым и перспективным в плане переноса технологии на другие химические составы и расширения гаммы составов и свойств новых материалов. Поэтому исследования, выполненные в представленной диссертации, актуальны, а методы решения поставленных задач целесообразны.

Автором с помощью моделирования и экспериментальных исследований установлены механизмы синтеза микросфер никеля, получены методом искрового плазменного спекания высокопористые материалы и исследованы их каталитические, механические, электропоглощающие, магнитные и теплофизические свойства. Достоверность результатов гарантирована использованием комплекса современных методов исследования: РФА, ДСР, СЭМ и ПЭМ, ДРФА, БЭТ, метод времяпролетной спектроскопии, ИК спектроскопия и других, согласованием результатов с основными положениями физики, химии, материаловедения.

Трусовым Г. В. получены новые научные и практические результаты. Новизна заключается в установлении влияния соотношения горючее/окислитель, концентрации реагентов, температуры и атмосферы газа-носителя на фазовый состав, размер кристаллитов, диаметр микросфер, образующихся в процессе пиролиза и горения реакционных аэрозолей; определении механизмов формирования микроструктуры и атомно-кристаллической структуры реакционного геля, образующегося из водного раствора нитрата никеля и глицина; разработке новой макрокинетической модели формирования полых микросфер из частиц геля; получении материалов с пористостью до 92% и установлении механизмов формирования высокопористых структур, механизмов разрушения спечённых пористых образцов в процессе одноосного сжатия, определении прочности на сжатие отдельных микросфер *in-situ*; установлении способности разработанных пористых материалов к экранированию электромагнитного излучения, теплоизоляции и катализу.

Практическая значимость работы заключается в разработке нового способа создания материала пористостью до 92% на основе полых микросфер никеля, консолидированных методом искрового плазменного спекания для создания легких и прочных материалов и изделий, обладающих хорошими теплоизолирующими свойствами.

Практическая значимость подтверждается двумя патентами.

Представленная к защите работа прошла апробацию на международных научных конференциях, результаты опубликованы в научно-технических периодических изданиях, рекомендованных ВАК и входящих в Международные библиографические базы цитирования. Материалы диссертации в автореферате изложены логично и ясно.

Несомненным достоинством работы является эффективное сочетание теоретических и экспериментальных методов исследования для получения фундаментальных научных результатов и разработка нового высокопористого материала, обладающего комплексом различных функциональных свойств, определение уровня которых позволило рекомендовать области применения нового материала.

Представленная работа отвечает требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата наук, и её автор, **Трусов Герман Валентинович**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Адрес: 614990, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29, Телефон/факс: +7 (342) 219-80-67, E-mail: rector@pstu.ru

Профессор кафедры механики композиционных материалов и конструкций, директор Научного центра порошкового материаловедения ПНИПУ, доцент, доктор технических наук (05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы),

Тел.: +7 (342) 2-39-11-19

E-mail: [ogleznevasa@pstu.ru](mailto:ogleznevasa@pstu.ru)

19 июня 2023 г.

Оглезнева  
Светлана Аркадьевна

Даю свое согласие на обработку персональных данных и включение их в аттестационное дело **Трусова Германа Валентиновича**.



Подпись

ЗАВЕРЯЮ:

Ученый секретарь ПНИПУ

В.И. Макаревич

19 06 2023 г.