

Пояснительная записка

Название проекта: Инжиниринговый Центр порошковых технологий.

Организация заявитель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения Российской
академии наук
(ИХТТМ СО РАН)

Тип проекта: проект развития инжиниринговой инфраструктуры – создание
инжиниринговых центров.

Срок реализации проекта: 2019-2025 гг.

Команда проекта:

д.х.н. Немудрый А.П. – ВрИО директора ИХТТМ СО РАН;

академик РАН Ляхов Н.З. – г.н.с.;

д.х.н. Ломовский О.И. - г.н.с.

д.х.н, проф. Юхин Ю.М. – рук. Группы синтеза порошковых материалов;

д.х.н., проф. Уваров Н.Ф. – зав. Лаб. неравновесных твердофазных систем;

д.х.н. Исупов В.П. – зав. Лаб. интеркаляционных и механохимических реакций;

д.х.н. Толочко Б.П. – зав. Лаб. методов синхротронного излучения;

к.х.н. Ломовский И.О. – зав. Лаб. химии твердого тела;

к.х.н. Матвиенко А.А. – рук. Группы реакционной способности твердых веществ.

Конкурентные преимущества команды:

По направлениям «реакционная способность твердых тел», и «материаловедение» Институт проводит исследования на мировом уровне. Сотрудниками ИХТТМ СО РАН получена Государственная премия РФ за достижения в области механохимии, зарегистрировано открытие в области радиационно-термических методов синтеза материалов, Институт является мировым лидером в применении методов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза с предварительной механической активацией (МА СВС). ИХТТМ СО РАН имеет уникальный опыт и компетенции в следующих направлениях инновационной деятельности:

- конструирование, изготовление и эксплуатация оборудования: мельниц-активаторов, классификаторов, овализаторов;
- применение оборудования для механической активации веществ для решения прикладных задач химии твердого тела и создания новых материалов;
- получение порошков с контролируемой морфологией, реологическими свойствами и повышенной реакционной способностью;

- доведение научных разработок до промышленного производства.

Потенциал организации:

Сотрудники ИХТТМ СО РАН являются авторитетными учеными и имеют большой опыт работ в области порошковых и механохимических технологий. В Институте имеется уникальный парк российского и зарубежного оборудования для получения, характеристики и модификации порошковых материалов. ИХТТМ СО РАН занимается активной инновационной деятельностью, поддерживает 60 патентов РФ и получает в среднем по 10 патентов в год.

ИХТТМ СО РАН участвует

в «Комплексном плане мероприятий по развитию и внедрению аддитивных технологий на период 2018-2025гг.», партнерами выполнения данного проекта являются ВИАМ, ИАиЭ СО РАН, НГТУ;

в “Программе реиндустриализации экономики Новосибирской области -”Сибирский металлурго-машиностроительный кластер аддитивных и цифровых технологий и производств”. ИАиЭ СО РАН, КТИ СО РАН, ИЛФ СО РАН, НГТУ, ООО «Эпос»;

- в программе развития центра НТИ «Технологии создания новых и портативных источников энергии». Партнерами проекта являются ИПХФ РАН и группа компаний «ИнЭнерджи»(Москва);

- в программе «Развитие оборонно-промышленного комплекса» на 2018-2027гг. Партнером Института является Институт прикладной физики (Новосибирск), «Крыловский государственный научный центр» ВМФ России, Санкт-Петербург, НПО «Курганприбор», ООО «НПК Морсвязьавтоматика», Санкт-Петербургское морское бюро машиностроения «Малахит»;

- в программе ОДК – создания авиадвигателя нового поколения ПД-35. Партнеры - ОДК «Авиадвигатель».

- в программе импортозамещения жизненно важных лекарственных средств. Партнер ООО «Велфарм».

Принимает участие в проектах “Программы реиндустриализации экономики Новосибирской области” в проектах “Кластер микро-, нано-, и биоэлектроники” совместно с ЗАО “Экран-оптические системы”, ОАО НПП “Восток” и др.

. За последние 5 лет сотрудники ИХТТМ СО РАН выполнили 26 договоров с предприятиями реального сектора экономики. Кроме того, научно-исследовательская деятельность ИХТТМ СО РАН была поддержана грантами фондов РФФИ и РФФИ (29 шт.), ФЦП (3 шт.), грантами иностранных фондов (23 шт.).

ИХТТМ проводит работы в тесной кооперации с институтами СО РАН: ИЯФ СО РАН, ИК СО РАН, ИЦиГ СО РАН, ИТПМ СО РАН, ИАиЭ СО РАН, ИФП СО РАН, ИГиЛ СО РАН, ИТ СО РАН, НИОХ СО РАН.

За период 2013-2018гг.. выполнены совместные исследования по разработке технологий, новых методов, материалов и продуктов, которые будут востребованы в создаваемом инжиниринговом Центре порошковых технологий:

- метод МА СВС в экзотермических системах для синтеза порошков интерметаллидов для аддитивных технологий;

- экстракционно-полиольный метод синтеза металлических порошков для проводящих чернил и аддитивных технологий;

- методы синтеза компонентов карбидокремниевых композитов для стенок камеры сгорания авиадвигателя ПД-35;
- технология глубокой переработки зерна и картофеля в продукты длительного хранения на основе биотехнологии твердых субстратов и механо-ферментативных процессов;
- технология производства субстратов повышенной концентрации для производства биоэтанола второго поколения из растительного сырья;
- метод синтеза керамических наноструктурированных порошков, гранулированных в сферические частицы, для аддитивных технологий с высокой активностью к спеканию;
- методы синтеза полимеров, модифицированных наночастицами с улучшенными функциональными свойствами;
- методы модификации сверхвысокомолекулярного полиметилметакрилата с уникальными механическими свойствами для использования в экстремальных условиях эксплуатации и микромеханики;
- лекарственные субстанции на основе висмутсодержащих препаратов, в том числе отечественный противоязвенный препарат (аналог Де-Нол);
- методы синтеза лекарственных субстанций на основе водорастворимых биологически приемлемых полимеров, включающих молекулы лекарственных и биологически активных веществ по типу «хозяин-гость»;
- методы получения инновационных кормовых добавок для ведения интенсивного животноводства и птицеводства.

Перечень наиболее значимых работ за 2013-2017 гг.:

1. «Разработка научных основ создания комплексной системы антикоррозийной защиты углерод-углеродных композиционных материалов в экстремальных условиях эксплуатации», заказчик ОАО «Центральный научно-исследовательский институт специального машиностроения» (ОАО «ЦНИИСМ») (Хотьково Московской обл.);
2. Разработка и поставка 5 вольтамперометрических комплексов «ВАК-фото» для экспрессного анализа фиксажных растворов», заказчик ОАО «ПО «Северное машиностроительное предприятие» (г. Северодвинск);
3. «Разработка стабильных органических растворов, содержащих соединения серебра для приготовления электропроводящих чернил для струйной печати», заказчик УК ЗАО «Инновационная компания САН» (г. Новосибирск);
4. «Разработка и изготовление подложки по конструктиву «КРИОТЕРМ», заказчик ОАО «НЭВЗ-КЕРАМИКС» (г. Новосибирск);
5. «Разработка методов синтеза кремнийорганических полимеров и способов формирования композиционных материалов на их основе», заказчик ОАО «НПО «Сатурн» (г. Рыбинск, Ярославская обл.);
6. «Разработка методов механохимической обработки биологически активных препаратов», заказчик ООО НВЦ «Агроветзащита» (г. Москва);

7. «Получение бронекерамических элементов из отечественного глиноземного сырья», заказчик ОАО «НЭВЗ-КЕРАМИКС» (г. Новосибирск);
8. «Разработка технологии производства маннанолигосахаридных кормовых препаратов из биомассы дрожжей», заказчик ООО ПО «СибБиоФарм» (г. Бердск, Новосибирская обл.);
9. «Разработка технологии создания микротрубчатых твердооксидных топливных элементов анод-несущей конструкции», заказчик Группа компаний «Инэнерджи», Москва.

Актуальность, состояние сферы в мире и России:

Мировой рынок инжиниринговых работ показывает стабильный рост на 20% ежегодно за последние 6 лет и достиг 530 \$ млрд. В настоящее время на рынке работает около 142 тыс. инжиниринговых компаний, причем особенностью рынка является то, что основная часть заказов выполняется малыми компаниями, а доля пяти крупнейших игроков рынка составляет только 5 %. В основном это объясняется тем, что для решения исследовательских и опытно-конструкторских задач требуется специализированный набор оборудования и многолетний опыт, требующий индивидуального формирования команд под решение каждой задачи, что невозможно в больших компаниях.

По данным ИСИЭЗ НИУ ВШЭ рынок промышленного инжиниринга в России оценивается на 2017 год в 230 млрд. руб. При этом практически отсутствуют компании, способные предоставлять данные услуги. За 2013-2015 год в рамках программы РФ «Развитие промышленности и повышение конкурентоспособности» был создан 41 инжиниринговый центр. Общий объем инвестиций составил 2,2 млрд. руб. Уже в 2017 году данные центры показали выручку в 4 млрд. руб. и планируют ежегодный рост на 60%. Вложение в инжиниринговые работы дало конечным заказчикам до 25 млрд. руб. прибыли.

Из указанных центров только 10 занимаются химическими технологиями. В России нет ни одного центра, который занимается вопросами порошковых и механохимических технологий. Поэтому создание центра, специализирующегося на разработке технологий получения, кондиционирования, компактирования и модификации порошковых материалов, а также изготовления функциональных материалов на их основе является актуальной задачей.

Цель проекта: Создание инжинирингового Центра порошковых технологий для решения проблем трансфера и освоения порошковых и механохимических технологий в промышленном производстве.

Задачи создаваемого центра:

1. Проведение ОКР, наработка и аттестация опытных партий порошковых материалов, отработка технологических операций.
2. Масштабирование процессов для обеспечения реальных и вновь создаваемых высокотехнологичных производств, в том числе, на основе цифровых и аддитивных технологий.
3. Трансфер и техническое сопровождение промышленных, в том числе механохимических процессов получения и использования порошковых материалов.
4. Подготовка научно-технических кадров, специализирующихся на разработке и применении порошковых технологий.

Уникальность предложения: Использование механохимического, радиационно-термического, МА СВС, гидротермального (в том числе полиольного) методов получения порошков и их сочетание позволяет гибко подстраиваться под решение различных задач в энергетике, катализе, машиностроении и приборостроении, аэрокосмической отрасли, фармакологии, сельском хозяйстве, пищевой промышленности.

В центре будет оказываться широкий спектр услуг, включающих:

- сверхтонкое измельчение и активация порошковых материалов органической и неорганической природы;
- кондиционирование порошков (направленный синтез, классификация, овализация, грануляция);
- модифицирование материалов различными методами: радиационно-термическими, гидрохимическими, термическими, механохимическими;
- получение новых композиционных и функциональных материалов.

Дополнительная уникальность предложения состоит в комплексности услуг, в том, что в одном Центре можно будет пройти все стадии процесса масштабирования технологии и оценки стоимости получаемого продукта.

Анализ рисков проекта: Потенциальные риски при реализации проекта связаны с недостаточным количеством средств и возможностей для проведения широкого объема работ по заказам потенциальных инвесторов. Уже сейчас имеются запросы на производство функциональных порошков и материалов в объемах до 10 тонн в год. Для снижения указанных рисков в настоящее время проводятся работы по созданию опытного производства за счет собственных средств. При наличии финансирования в рамках проекта этот риск будет сведен до минимума.

Анализ возможности привлечения кадров для реализации проекта: ИХТТМ СО РАН имеет хорошие контакты с вузами Новосибирска, такими как НГУ, НГТУ и др. Созданы совместные Научно-образовательные центры, имеются базовые кафедры. Это дает прекрасные стартовые возможности для наполнения создаваемого инжинирингового центра квалифицированными кадрами, специализирующимися в области химии и химической технологии.

Структура центра: В Инжиниринговом центре предполагается создать три отдела:

1. Экспериментально-опытный отдел, включающий:

- механохимический участок;
- гидрохимический участок;
- участок термической и радиационно-термической обработки.

2. Аналитический отдел, включающий:

- группу стандартизации и аккредитации;
- группу аналитического обеспечения НИОКР.

3. Отдел конструкторско-технической и экономической документации.

Финансово-экономические параметры проекта

Для создания центра предполагается провести реконструкцию и строительство зданий, ремонт имеющихся помещений, закупку и изготовление специализированного оборудования, затраты на подготовку и обучение специалистов, техническое обслуживание, коммунальные платежи, закупку сырья и т.д. (см. Паспорт проекта, раздел 2). Общий объем средств проекта - 900 млн. руб., из них собственные средства – 100 млн. руб. и средства промышленных партнеров – 200 млн. руб.

Планируемый объем НИОКР, выполняемых Центром, составит 50 млн. руб. в год, из них 50 % будет обеспечено за счет заказов частных предприятий. За пять лет работы Центра будет заключено не менее 5 лицензионных соглашений с общим объемом выплат не менее 10 млн. руб. В результате деятельности Центра будет создано 30 новых высококвалифицированных рабочих мест, объем налогов и платежей в бюджет Новосибирской области составит более 11 млн. руб. Общий объем продукции после выхода на проектную мощность составит 120 млн. руб., при объеме закупок оборудования и комплектующих у местных производителей составит не менее 60 млн. руб.

Федеральные государственные программы, которым проект соответствует

Создаваемый Инжиниринговый центр будет выполнять НИОКР по направлениям, соответствующим следующим федеральным государственным программам:

Федеральная космическая программа России на 2016 - 2025 годы (Государственные заказчики: Государственная корпорация по космической деятельности "Роскосмос"-координатор, Госкорпорация "Роскосмос") – разработка материалов для космической техники;

Федеральная целевая программа "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы" (Государственные заказчики: Минобрнауки России-координатор, Минобрнауки России) – разработка новых технологий и материалов для научно-технологического комплекса РФ;

Федеральная целевая программа "Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010 - 2015 годов и на перспективу до 2020 года" (Государственные заказчики: Государственная корпорация по атомной энергии "Росатом"-координатор, Федеральное государственное бюджетное учреждение "Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт") – разработка материалов для ядерной энергетики;

Федеральная целевая программа "Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012 - 2020 годы" (Государственные заказчики: Минпромторг России, Минтранс России, Росстандарт, МЧС России, Минобороны России, МВД России, Роскосмос, Росреестр) – разработка материалов для автономных источников питания и электроники;

Федеральная целевая программа "Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах" (Государственные заказчики: Минприроды России-координатор, Минприроды России, Росводресурсы, Росрыболовство, Минсельхоз России, Росгидромет) – разработка технологии защиты и очистки водных ресурсов.

Федеральная целевая программа "Пожарная безопасность в Российской Федерации на период до 2017 года" (Государственные заказчики: МЧС России-координатор, Рослесхоз, Минздрав России, Ространснадзор, МЧС России, Ростехнадзор, Государственная корпорация по атомной энергии "Росатом") – разработка огнезащитных материалов.

Проведение работ в рамках ФЦП позволит получить дополнительное финансирование для обеспечения окупаемости затрат на создание Центра.

Месторасположение реализации проекта: для осуществления проекта планируется использовать площади ИХТТМ СО РАН. В 1 очереди проекта планируется проведение реконструкции производственного корпуса ИХТТМ СО РАН (г. Новосибирск, ул. Кутателадзе 18). В здании имеются необходимые помещения площадью до 5 000 м². В качестве второй очереди планируется постройка отдельно стоящего здания во внутреннем дворе ИХТТМ СО РАН между зданиями Демакова 21/2 и Демакова 21/3. Планируется постройка 3-х этажного здания площадью до 2 000 м², проведены предварительные проектно-изыскательные работы, проведены коммуникации.

Потребности рынков, потенциальные потребители:

Технологии получения, кондиционирования, компактирования и модификации порошковых материалов, а также изготовления функциональных материалов на их основе, являются востребованными на российском и международном рынках. При оценке рынка были выбраны 5 следующих основных направлений, в рамках которых планируется проведение работ:

1. Аддитивные технологии;

2. Фармацевтика;
3. Материалы и технологии для энергетики;
4. Биотехнология;
5. Кормовые добавки для животноводства.

Предприятия, специализирующиеся в данных направлениях, оказывают услуги и производят товары на сумму в 22 трлн. руб. ежегодно. При этом объем средств, инвестируемых в инжиниринговые услуги, для указанных отраслей, оценивается ИСИЭЗ НИУ ВШЭ в 15 млрд. руб./год. Исходя из доли работ, в которых задействованы порошковые технологии объем рынка инжиниринговых услуг только по порошковым технологиям оценивается в 1,1 млрд. руб./год. Стоит так же отметить непрерывный рост на 20-60% ежегодно проводимых инжиниринговых работ. Таким образом, создание первого в России специализированного Центра порошковых технологий является экономически оправданным.

ИХТТМ СО РАН имеет опыт работы и договоренности о проведении инжиниринговых работ со следующими предприятиями, - потенциальными индустриальными партнерами:

Холдинговая компания ОАО «НЭВЗ-Союз» (г. Новосибирск);

ОАО «Новосибирский завод химконцентратов» (г. Новосибирск);

ОАО «Новосибирский завод радиодеталей «Оксид» (г. Новосибирск);

ООО ПО "Сиббиофарм" (Новосибирская область, г. Бердск);

ООО «Инновационный центр транспортных технологий» (г. Новосибирск);

ООО «Инжиниринговый химико-технологический центр» (г. Томск);

ООО «Инэнерджи» (Москва);

ООО «НИЦ ТОПАЗ» (Москва);

ООО «Велфарм» (Москва);

Достигнуты предварительные договоренности о продолжении работ и совместных исследований по разработке технологий, новых методов, материалов и продуктов, которые будут востребованы в создаваемом Инжиниринговом центре порошковых технологий:

- технология глубокой переработки зерна и картофеля в продукты длительного хранения на основе биотехнологии твердых субстратов и механо-ферментативных процессов;

- механо-ферментативная технология получения наноцеллюлозы и нанокрахмалов из возобновляемого растительного сырья;

- технология производства субстратов повышенной концентрации для производства биоэтанола второго поколения из растительного сырья;

- метод синтеза керамических наноструктурированных порошков, гранулированных в сферические частицы, для аддитивных технологий с высокой активностью к спеканию;
- метод МА СВС в экзотермических системах для синтеза порошков интерметаллидов Ti_3Al и Ni_3Al для аддитивных технологий;
- экстракционно-полиольный метод синтеза металлических порошков (Ag, Cu, Ni, Bi, Co) с размером частиц от 10 нм до 10 мкм для проводящих чернил и аддитивных технологий;
- создание карбидокремниевых SiC/SiCf композитов для стенок камеры сгорания авиадвигателя ПД-35;
- создание полимеров, модифицированных наночастицами с улучшенными функциональными свойствами;
- радиационная модификация сверхвысокомолекулярного полиметилметакрилата с уникальными механическими свойствами для использования в экстремальных условиях эксплуатации и микромеханики;
- синтез лекарственных субстанций на основе висмутсодержащих препаратов, в том числе отечественный противоязвенный препарат (аналог Де-Нол);
- синтез лекарственных субстанций на основе водорастворимых биологически приемлемых полимеров, включающих молекулы лекарственных и биологически активных веществ по типу «хозяин-гость»;
- создание инновационных кормовых добавок для ведения интенсивного животноводства и птицеводства, в частности добавок лечебно-профилактического назначения, для поддержания высокой продуктивности животных, для увеличения сроков продуктивного долголетия животных;
- разработка новых биологически активных добавок и продуктов питания;
- создание фунгицидных композиций для протравливания зерна злаковых культур – пшеницы и ячменя;
- разработка препаратов для ветеринарии и животноводства (препараты тритерпеновых кислоты, экидистероидов, маннанолигосахаридов, серотонин, кверцетин, ресверарол), стабилизированные наночастицы серебра, хелатированные микроэлементы;
- разработка технологии создания микротрубчатых топливных элементов и кислородоселективных мембран.