

Вклад программ ВРНЕ и Минобрнауки в развитие НОЦ ТамбГТУ - ИСМАН

Столин А.М.

*Институт структурной макрокинетики и проблем
материаловедения РАН, Черноголовка
Тамбовский государственный технический
университет, Тамбов,
2011 г.*

Истоки НОЦа ТамбГТУ-ИСМАН

В 2006 году в Тамбовском государственном техническом университете и в Институте структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН был создан профильный научно-образовательный центр (НОЦ) ТамбГТУ – ИСМАН «Твердофазные технологии» и научно-образовательная лаборатория при ТамбГТУ. Такая форма интеграции науки и образования предполагает, что взаимодействие вуза и академического института происходит на основе развития совместных научных исследований, при этом образовательные функции вуз полностью сохраняет за собой. В Российской академии наук числится около 200 научно-образовательных центров.

НОЦ 0019 был создан для систематизации подготовки специалистов высшей квалификации (бакалавров, магистров, кандидатов и докторов наук) в области твердофазных технологиях, структурной макрокинетике, СВС, процессов горения, взрыва и детонации, современного материаловедения.

Организация НОЦ была связана со строительством на территории ИСМАН небольшого корпуса, в котором размещены комфортное общежитие на 30 мест и три лекционных зала.



Тематика НОЦ

охватывает широкий круг проблем, связанных с исследованиями в области твердофазной технологии, самораспространяющегося высокотемпературного синтеза для получения новых материалов, а также связанные с этой областью современные проблемы материаловедения, макрокинетики и металлургии.



В рамках программы минигрантов BRNE в НОЦ «Твердофазные технологии» был оборудован компьютерный класс на 11 мест, 2 научно-образовательных лаборатории по переработке полимерных и композиционных материалов и исследованию их физико-химических свойств.

Твердофазные технологии

Исходные твердые
компоненты



Переработка



Конечные твердые
продукты

Достоинства твердофазной технологии

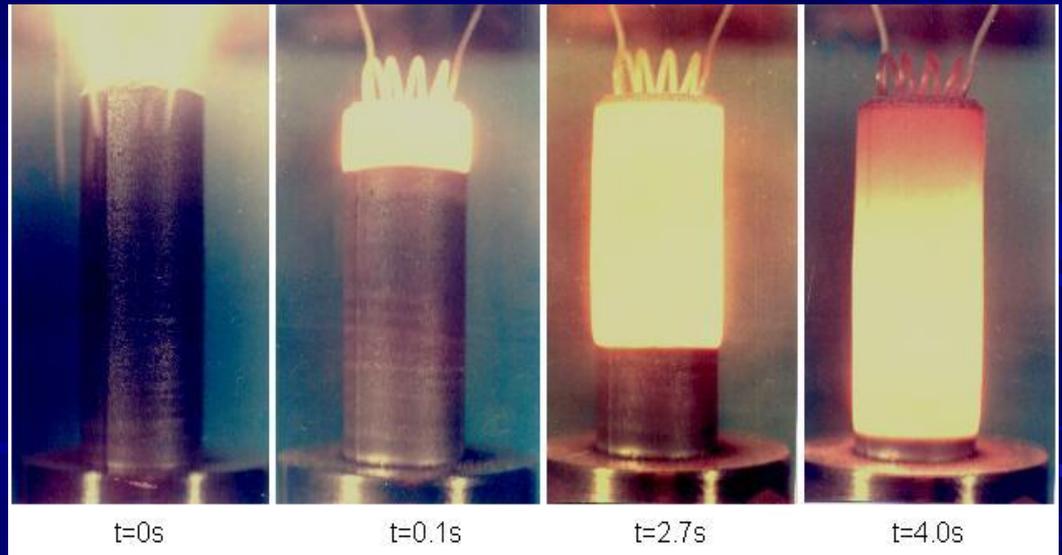
1. Высокая производительность и экономия материала;
2. Отсутствие длительных и энергоемких стадий нагрева и охлаждения расплавленного материала;
3. Безотходность производства;
4. Решение экологических проблем и ресурсосбережения.

Примеры твердофазных химических технологий

Самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС), 1967 г., ИСМАН.



Академик А.Г.Мержанов



Теория

```
graph TD; T[Теория] --> SM[Структурная механика в процессах твердофазной технологии]; T --> TFE[Теория твердофазной экструзии]; T --> MM[Математическое моделирование технологических процессов];
```

**Структурная
механика в
процессах
твёрдофазной
технологии**

**Теория
твёрдофазной
экструзии**

**Математическое
моделирование
технологических
процессов**

Основное научное направление

**Процессы деформации в
твёрдофазных технологиях**

Теория

Эксперимент

Технология

ЭКСПЕРИМЕНТ

```
graph TD; A[ЭКСПЕРИМЕНТ] --> B[Реология порошковых материалов]; A --> C[Влияние механических воздействий на процессы СВС и продукты горения]; A --> D[Экспериментальное исследование процессов уплотнение и формования порошковых материалов];
```

**Реология порошковых
материалов**

**Влияние механических
воздействий на
процессы СВС и
продукты горения**

**Экспериментальное
исследование процессов
уплотнение и формования
порошковых материалов**

Технология

```
graph TD; A[Технология] --> B[СВС-экструзия (электроды для наплавки и ЭИЛ, нагревательные материалы др.)]; A --> C[Твердофазная экструзия термочувствительных материалов]; A --> D[Твердофазная экструзия, прессование и штамповка полимерных композитов, модифицированных наноуглеродными и неорганическими материалами];
```

**СВС-экструзия
(электроды для
наплавки и ЭИЛ,
нагревательные
материалы др.)**

**Твердофазная
экструзия
термочувстви
тельных
материалов**

**Твердофазная экструзия,
прессование и
штамповка полимерных
композитов,
модифицированных
наноуглеродными и
неорганическими
материалами**

Цель работы

Разработать научные основы методов твердофазной технологии (экструзии, прессования, штамповки) для получения изделий из керамических композиционных материалов, твердых сплавов, наномодифицированных полимеров и других материалов.

Методы твердофазной технологии



СВС-экструзия



**СВС-электроды
для
электроискрового
легирования
из твердых сплавов**



**Твердофазная
штамповка и
прессование**



**Уплотнительные
кольца,
шестерни,
стержни из
фторопласта**



**Твердофазная
экструзия**



**Стержни
из термо-
чувствительных
материалов на
основе теллурида
висмута**



Научная деятельность

- «Научно-организационное, методическое и техническое обеспечение организации научно-образовательного центра (НОЦ) ТамбГТУ-ИСМАН РАН в области новых твердофазных химических технологий» (2006-2008 гг.), Российско-американская программа «Фундаментальные исследования и высшее образование», поддерживаемая Американским Фондом гражданских исследований и развития (АФГИР) и Минобрнауки в рамках ведомственной аналитической программы «Развитие научного потенциала высшей школы» РНП 2.2.1.1/5355.
- Развитие научного потенциала 2.2.1.1./5207 2009-2010 гг. Российско-американская программа «Фундаментальные исследования и высшее образование», поддерживаемая Американским Фондом гражданских исследований и развития (АФГИР) и Минобрнауки.

Научная деятельность

- Научно-организационное, методическое и техническое развитие потенциала профильного научно-образовательного центра ТамбГТУ-ИСМАН для развития научных исследований и подготовки высококвалифицированных кадров в области новых твердофазных технологий на основе интеграции университетов с академическими институтами (2008-2009 гг.) в рамках **Российско-американской Программы «Фундаментальные исследования и высшее образование» ВРЗМ19.**
- «Получение новых СВС-электродов из композиционных керамических материалов с наноразмерными элементами структуры» (2009-2011 гг.) (Федеральная целевая программа Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы, мероприятие 1.2.1) ГК №П397 от 30.07.2009.
- Разработка методов твердофазной технологии создания и обработки керамонаполненных полимерных композитов с заданными физико-механическими свойствами (2009-2011 гг.) (Федеральная целевая программа Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы, мероприятие 1.3.1) ГК №П1485 от 03.09.2009.

- Разработка методов твердофазной технологии создания и обработки углеродонаполненных полимерных материалов с заданными физико-механическими свойствами (2010-2012 гг.) (Федеральная целевая программа Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы, мероприятие 1.2.2) ГК №П702 от 20.05.2010.
- Исследование влияния СВЧ-излучения на формирование структуры с улучшенными физико-механическими свойствами наномодифицированных полимер-углеродных материалов при твердофазной обработке давлением (2009-2010 гг.) (Федеральная целевая программа Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы, мероприятие 1.2.2) ГК №П2110 ОТ 05.11.2009.
- Исследование влияния ультразвукового воздействия на формирование структуры с улучшенными физико-механическими свойствами наномодифицированных полимерных материалов, обрабатываемых давлением в твердой фазе (2009-2010 гг.) (Федеральная целевая программа Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы, мероприятие 1.2.2) ГК №П219 от 23.04.2010.

- Оптимизация режимов твердофазной технологии переработки наномодифицированных полимер-углеродных материалов при пластификации низкомолекулярными веществами в целях повышения эксплуатационных характеристик и качества поверхности получаемых изделий (2011-2012 гг.) (Федеральная целевая программа Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы, мероприятие 1.2.2) ГК№14.740.11.1253
- Развитие методов и средств теплофизических измерений и их применение для исследования характеристик модифицированных материалов с добавками в виде углеродных нанотрубок и волокон (Аналитическая ведомственная целевая программа «Развитие научного потенциала высшей школы (2009-2010)» на 2010 г. Регистрационный номер: 2.1.2/1648.
- «Разработка и получение методами СВС-компактирования интерметаллидов и МАХ-материалов для нанесения защитных покрытий на детали авиационных двигателей 5 и 6 поколения» (2010-2013) (Федеральная целевая программа «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы, ГК №14.740.11.0821 от 1.12.2010г.

Научно-организационная деятельность

Мы накопили огромный опыт в организации школ-семинаров и конференций для молодых ученых. Ежегодно, восемь лет подряд, мы проводили Всероссийские школы – семинары по структурной макрокинетике для молодых ученых, а также Международную Школу-конференцию по инновационному развитию науки и техники (2005 г.), молодежную конференцию «Научные школы Черноголовки – молодежи» (2006 г.), Всероссийская научно-инновационная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Современные твердофазные технологии: теория, практика и инновационный менеджмент», г. Тамбов, 2009-2010г.





ПРЕДСЕДАТЕЛЬ
СОВЕТА ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Участникам и организаторам
II Всероссийской научной молодежной
конференции "Современные твердофазные
технологии: теория, практика
и инновационный менеджмент"

Научно-образовательные центры играют важную роль в создании творческой атмосферы, влекущей молодежь, в первую очередь студенчество, к научно-исследовательской и инновационной деятельности. В научно-образовательном центре ТГТУ (Тамбов) – Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН (Черноголовка) "Твердофазные технологии" удачно сочетаются образовательная, научно-техническая и инновационная деятельности, что способствует повышению качества и уровня инновационно-ориентированной подготовки специалистов, на основе фундаментальных и прикладных исследований, проводимых в центре. За пять лет деятельности Центр добился высоких исследовательских результатов в области создания композиционных керамических и полимерных материалов.

Уверен, что научная молодежная конференция "Современные твердофазные технологии: теория, практика и инновационный менеджмент" придаст новый импульс процессу развития передовых российских технологий и принесет участникам конференции полезные деловые контакты и знакомства.

Искренне желаю участникам и организаторам конференции плодотворной работы, новых идей и позитивных перспектив!

С.М. МИРОНОВ

Инновационные аспекты деятельности НОЦ

- Особенностью научной деятельности Научно - образовательного центра ТамбГТУ – ИСМАН «Твердофазные технологии» высокая степень инновационного развития. В рамках действующего НОЦ работает ИТЦ машиностроения ТГТУ, малое предприятие по выпуску специальных электродов для электроискрового легирования по технологии СВС – экструзии. По результатам исследований получено 2 патента на изобретение и золотая медаль VI МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ САЛОН ИННОВАЦИЙ И ИНВЕСТИЦИЙ ВВЦ в г. Москве.

Основные задачи образовательной деятельности :

- совместное руководство дипломниками и аспирантами.
- разработка и организация учебного процесса для студентов в системе химико-технологического образования, ориентированного на новые наукоемкие твердофазные химические технологии;
- получение студентами дополнительной квалификации в области менеджмента и коммерциализации новых химических технологий;
- исследование новых информационных технологий в образовании, практическая реализация задач информатизации в системе образования;
- обеспечение интеграционных процессов между уровнями академической и вузовской наук, подготовки, переподготовки и повышения квалификации, воспроизводство кадрового потенциала ведущих научных школ;
- разработка лекционных курсов, методических пособий для выполнения с использованием современных методов исследования спецпрактикумов и лабораторных работ;
- проведение технологической производственной практики для студентов университетов на технологических установках ТамбГТУ и ИСМАН;
- расширение международных контактов с ведущими университетами мира с целью совместной организации научного и образовательного процесса для повышения квалификации и уровня подготовки специалистов;
- переподготовка преподавательского состава классических и технических университетов на базе курсов, читаемых ведущими учеными Научного центра РАН в Черноголовке и НОЦ ТамбГТУ – ИСМАН.

Надо признать, что реализация новых учебных программ обучения студентов твердофазным технологиям проходит неудовлетворительно. Есть понимание, что в этом направлении требуется выстроить новую систему обучения, разрабатывать новые курсы лекций, лабораторные работы и спецпрактикумы.

- Переработка полимеров в твердой фазе: учебно-методическое пособие с грифом УМО / Г.С. Баронин, М.Л. Кербер, Е.В. Минкин, П.М. Беляев. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. – 88 с.
- Переработка полимеров и композитов в твердой фазе: учебно-методическое пособие с грифом УМО / Г.С. Баронин, А.М. Столин, М.Л. Кербер, В.М. Дмитриев. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. – 140 с.
- Синтез неорганических соединений в режиме горения: учебно-методическое пособие с грифом УМО / А.М. Столин, Г.С. Баронин, М.Р. Филонов, П. М. Бажин. – М.: Изд-во МИСиС, 2011.- 38с.
- Детали машин и новые технологии: методические указания. Лаб. практикум/ Г.С. Баронин, П.М. Бажин, Д.Е. Кобзев, Д.О. Завражин. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та.- 2010.- 32с.

Роль НОЦ как центра кристаллизации новых профильных образовательных центров в ТамбГТУ.

В 2010 году на базе научно-образовательного центра открыта новая специальность 150600 – «Материаловедение и технологии новых материалов»

Мероприятия НОЦ при поддержке CRDF

- В 2008 г. на базе Тамбовского ГосТехУн-та и НОЦ ТамбГТУ-ИСМАН «Твердофазные технологии» был проведен Летний лагерь английского языка. Всего за 5 лет работы НОЦ 20 студентов успешно завершили курс обучения в летнем лагере. В 2010 г. 2 сотрудника (преподаватели английского языка) ТГТУ участвовали в Семинаре по преподаванию английского языка, организованном на базе НОЦ-007 в Казани.
- При поддержке CRDF с 2009 года проводится ежегодная всероссийская конференция «Современные твердофазные технологии: теория, практика и инновационный менеджмент». В работе конференции ежегодно принимало участие около 150 молодых ученых из 20-25 высших учебных заведений РФ (в том числе около 60 человек – иногородних и зарубежных участников).
- В 2011 г. конференция состоится 31 октября – 2 ноября. Адрес конференции: http://tstu-isman.tstu.ru/konf_2011/

Мероприятия НОЦ при поддержке CRDF

- С 25 по 27 октября на базе ТГТУ пройдет Практикум по развитию инновационного предпринимательства в рамках программы BRNE.
- В рамках программы минигрантов BRNE в НОЦ «Твердофазные технологии» был оборудован компьютерный класс на 11 мест, 2 научно-образовательных лаборатории по переработке полимерных и композиционных материалов и исследованию их физико-химических свойств.

Наше предложение

- Организация системного взаимодействия и координации НОЦ с CRDF и Минобрнаукой.

Механизмом такого взаимодействия может быть назначение кураторов научно-образовательных центров-представителей Министерства образования и науки РФ и фонда CRDF

.

Благодарности

- Фонду VRHE и лично Губину Сергей Александрович, координатору программы
- Министерству образования и науки РФ, Чугунову Юрию Павловичу, представителю Минобрнауки
- С.В.Мищенко, ректору ТамбГТУ
- С.И.Дворецкому, проректору ТамбГТУ