

составил 61,4 млн руб.

Вуз является одним из исполнителей проекта по аналитической ведомственной целевой программе «Развитие научного потенциала высшей школы (2006–2008 гг.)» по разделу «Проведение фундаментальных исследований в области технических наук» (И.В. Шадрюнова). В 2007 г. вуз заключил два государственных контракта на выполнение научно-исследовательских работ в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2007–2012 годы» по программным мероприятиям «Проведение проблемно-ориентированных поисковых исследований и создание научно-технического задела в области индустрии наносистем и материалов» и «Проведение опытно-конструкторских и опытно-технологических работ совместно с иностранными научными организациями или по тематике, предлагаемой бизнес-сообществом» (М.В. Чукин, Г.С. Гун). Общий объем финансирования научно-исследовательских работ из средств федерального бюджета составляет около 12 млн руб.

Венчурный фонд Челябинской области находится в стадии организации. На его создание

в 2008 г. предусмотрено в областном бюджете 120 млн руб.

Инновационная инфраструктура МГТУ непрерывно преобразуется в соответствии с решениями Правительства и Президента РФ. В начале 2008 г. на Ученом совете университета принято решение о создании в его структуре научно-исследовательского института наносталей и на собрании учредителей подписан протокол намерений и проект положения о создании Межвузовского регионального инновационного центра нанотехнологий*. Кроме университета его соучредителями являются Уфимский государственный авиационный технический университет, ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ОАО «Магнитогорский метизно-калибровочный завод», ООО «Завод металлоизделий – Профит», ИТЦ «АУСФЕРР».

Таким образом, в университете созданы все предпосылки для успешного продвижения научных разработок на рынок инновационных продуктов, технологий и услуг.

* Гун Г.С. О проблемах и достижениях вузовской науки // Вестник МГТУ. 2006. № 4. С. 130–136.

УДК 669.1.013.5

Урцев В.Н., Морозов А.А., Горностырев Ю.Н., Платов С.И., Гун Г.С., Корнилов В.Л.

ИНИЦИАТИВА УРАЛЬСКИХ УЧЕНЫХ В ОБЛАСТИ КВАНТОВОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Общеизвестно, что инновационная деятельность, в особенности связанная с созданием принципиально новых технологий, представляет собой сложный, рискованный и поэтому малопривлекательный для частных инвесторов процесс. Вместе с тем, как показывает опыт передовых стран мира, только на этом направлении предприятия могут повысить свою устойчивость и достичь высоких конкурентных позиций на мировом рынке, создавая основу для укрепления национальной экономики в целом. Поэтому повышение инновационной активности российских компаний, как неоднократно отмечалось Президентом и Правительством РФ, является одной из наиболее принципиальных задач при переходе России на несырьевой, инновационный путь развития.

Менеджмент ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (ОАО «ММК»), понимая важность стоящих перед страной задач, адекватно оценивает складывающиеся рыночные тенденции и рассматривает поддержку научных ис-

следований и развитие наукоемких технологий как одно из стратегических направлений своей деятельности [1, 2].

ОАО «ММК» совместно с Исследовательско-технологическим центром «Аусферр» и Магнитогорским государственным техническим университетом уже продолжительное время развивает научно-производственные связи в нескольких направлениях:

- расширение и углубление контактов с научно-исследовательскими учреждениями и отдельными специалистами для обсуждения наиболее значимых достижений науки о стали и возможности их использования в производственной практике комбината;
- предоставление на конкурентной основе грантовой поддержки наиболее перспективным и хорошо проработанным инновационным проектам;
- реализация совместных научных проектов для адаптации новых решений к существующим производственным процессам.

Традицией стало проведение в г. Магнитогорске школы-семинара «Фазовые и структурные превращения в сталях», получившей широкую известность среди металлургов России (в апреле 2008 г. семинар будет проводиться уже в шестой раз). Наряду с производственниками, сотрудниками исследовательских подразделений Магнитогорска в них принимают участие крупные ученые ведущих исследовательских центров зарубежных стран, Москвы, Санкт-Петербурга, Урала и Сибири. Традиционной особенностью школы-семинара является сочетание докладов фундаментальной и прикладной тематики. Важными итогами мероприятия являются восстановление контактов между учеными и производственниками, возросший уровень проводимых в Магнитогорске исследований, инициирование новых научных направлений, результаты которых могут иметь серьезное практическое значение.

Сегодня нет сомнений, что во многих случаях свойства и поведение материалов могут быть выведены из микроскопического описания явлений, происходящих на атомном и электронном уровне. Хотя наблюдается множество примеров существенного прогресса в материаловедении, достигнутого без использования квантово-механического моделирования, дальнейшее продвижение часто оказывается невозможным без понимания процессов на атомном уровне. Предсказание фазовой и кристаллической структуры твердого тела требует расчета полной энергии системы с последующей минимизацией этой энергии по отношению к координатам электронов и ядер. Однако при рассмотрении состояния электронов возникает проблема описания движения огромного числа частиц (порядка 10^{23}), подчиняющегося законам квантовой механики [3].

Возможность с помощью квантово-механических расчетов надежного предсказания полной энергии и структуры системы электронов и ядер открывает большие перспективы в области физического материаловедения. Наиболее существенным результатом первого этапа исследований стало выяснение особой роли магнитного состояния в фазовой стабильности стали. Вывод о том, что полиморфному превращению предшествует изменение магнитного состояния, позволил сформулировать новые подходы к задаче оптимизации технологических процессов и указал пути решения давней фундаментальной проблемы о природе микроскопических механизмов и факторах, определяющих кинетику полиморфного превращения. Дальнейшее развитие этих представлений в сочетании с экспериментальными исследованиями и натурными испытаниями

позволит подойти к решению ряда научных и практических проблем, связанных с превращениями в стали, указать новые пути управления структурным состоянием и заметного улучшения потребительских свойств.

Одним из достижений уральских ученых стало открытие в Магнитогорском государственном техническом университете Научно-исследовательского института наносталей, который будет развивать направление, названное Президентом страны одним из приоритетных.

Также результатом десятилетней совместной работы стала презентация в феврале 2008 г. в стенах Магнитогорского государственного технического университета международного проекта «Инициатива северных стран в области квантового материаловедения» и подписание договора о сотрудничестве между научными организациями России, Швеции, Германии и Нидерландов, приведенного ниже.

Договор нашел поддержку со стороны вице-президента по финансам и экономике ООО «Управляющая компания ММК» В.И. Шмакова, исполнительного директора ОАО «ММК» Б.А. Дубровского, директора ОАО «ММК-Метиз» А.Д. Носова и других руководителей промышленных предприятий региона, присутствующих при его подписании.

ДОГОВОР О СОТРУДНИЧЕСТВЕ ИНИЦИАТИВА СЕВЕРНЫХ СТРАН В ОБЛАСТИ КВАНТОВОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

I. Участники Договора:

- 1 ЗАО «Институт квантового материаловедения», Екатеринбург, Россия
- 2 Фонд науки и образования «Интелс», Магнитогорск, Россия
- 3 Магнитогорский государственный технический университет, Магнитогорск, Россия
- 4 Институт физики металлов, УрО РАН, Екатеринбург, Россия
- 5 Институт теоретической физики Гамбургского университета, Гамбург, Германия
- 6 Королевский технологический институт, Стокгольм, Швеция
- 7 Институт молекул и материалов, Рабдоудский университет, Наймеген, Нидерланды

II. Цель соглашения:

взаимное сотрудничество в организации научных исследований, обучения аспирантов и кандидатов наук в области физики, химии и материаловедения.

III. Конкретная исследовательская деятельность включает следующие сферы:

- материаловедение и физика твердого тела (исследование кристаллических и магнитных структур, физических и химических свойств):
 - разработка фундаментальных принципов структурной стабильности и фазовых превращений;
 - свойства дефектов и их связь с механическими свойствами металлических сплавов;
- квантовое материаловедение (разработка новых методов расчета электронной и магнитной структуры кристаллических и аморфных твердых тел, пьезомагнитных и магнитоотрицательных соединений переходных металлов, суперкомпьютерного моделирования электронной структуры и свойств новых материалов):
 - дальнейшая разработка подхода, соединяющего теорию функционала электронной плотности и теорию динамического среднего поля;
 - разработка новых методов моделирования Монте-Карло сложных процессов и структур.
- поиск сфер применения новых и/или усовершенствованных материалов, как например:
 - тонко- и толстопленочные материалы; плоские и модулированные структуры, наноструктуры;
 - конструкционные и функциональные материалы;
 - новые способы и технологии подготовки для промышленного применения.

IV. Объекты исследования включают следующие классы соединений:

- структурные материалы: интерметаллидные соединения, сплавы на основе железа и стали;
- функциональные материалы (алюминиевые и титановые сплавы);
- наноструктуры, пленки, мультислойные материалы;
- объемные наноматериалы, получаемые интенсивной пластической деформацией.

V. Форма сотрудничества:

- по взаимному согласию, стороны-участники формируют совместные научно-исследовательские группы по темам, перечисленным выше, и обеспечивают необходимые условия для их реализации, включая квалифицированный исследовательский персонал, поддержку, доступ к необходимому оборудованию;
- стороны-участники обеспечивают условия для обмена информацией и результатами исследований, включая обмен образцами новых фаз и материалов, способами синтеза и анализа, данными по их характеристикам и свойствам, исследованиями;
- стороны-участники обеспечивают возможно-

сти для ученых соответствующих учреждений, участвующих в реализации конкретного проекта, посещать другие участвующие учреждения на короткий (1–3 месяца) и длительный (до 1 года) период;

- обеспечиваются возможности для совместных публикаций научных результатов, подачи совместных патентов по результатам совместных проектов, участие в научных встречах и конференциях в США, России и если необходимо в других странах;
- организуются совместные конференции и семинары, а также встречи для обсуждения текущей исследовательской деятельности;
- разработка и обмен новыми научными компьютерными пакетами.

VI. Результаты исследовательской работы, вытекающей из настоящего сотрудничества, являются общей собственностью всех учреждений.

Любая передача результатов исследований третьей стороне согласуется с учреждениями-участниками и осуществляется в форме доступной через Интернет общей WEB базы данных. Результаты, полученные при такой передаче, в равной мере распространяются между учреждениями настоящего соглашения.

VII. Финансовая поддержка конкретного проекта обеспечивается сторонами-участниками и если необходимо другими дополнительными учреждениями на основе отдельного соглашения.

VIII. Текущая деятельность в объеме настоящего соглашения координируется следующими со-директорами:

Россия: Ю.Н. Горностырев, профессор, ЗАО «Институт квантового материаловедения», Екатеринбург;

Германия: А.И. Лихтенштейн, профессор, д-р, Институт теоретической физики Гамбургского университета, Гамбург

Нидерланды: М.И. Кацнельсон, профессор, Институт молекул и материалов Радбоудского университета, Наймеген

Швеция: Б. Йоханссон, профессор, Королевский технологический институт, Стокгольм

Со-директора имеют право подписи для определения рабочих программ, фамилий участников, фамилий приглашенных, дат их поездок.

IX. Для выполнения совместных проектов учреждения покрывают следующие расходы участников:

1) Расходы авиаперелетов из страны прожи-

вания в пункт прибытия принимающей страны, покрываемые либо приглашаемым учреждением или приглашающим учреждением, по взаимному согласию на индивидуальной основе.

- 2) Приглашающее учреждение покрывает командировочные расходы иностранных представителей из пункта прибытия в принимающей стране.
- 3) Обеспечивает медицинское и другое необходимое страхование.
- 4) Обеспечивает возможности для научных поездок (конференции, другие учреждения), связанные с проектной деятельностью.

Х. Соответствующее учреждение (i) содействует подбору, включению в заявку и обмену аспирантами-соискателями степени кандидата наук и кандидатами наук-соискателями степени доктора наук для получения возможностей образования и проведения исследований в другой стра-

не; (ii) в случае необходимости организует изучение другого (иностранного) языка; и (iii) приглашает отобранных членов факультета для чтения лекций.

XI. По взаимному согласию стороны могут вносить поправки в настоящее Соглашение. Все поправки и дополнения должны составляться в письменном виде и подписываться соответствующим представителем(ми) учреждения.

XII. Настоящее Соглашение действует в течение двух лет и вступает в силу 1 января 2008 г.

XIII. Настоящее Соглашение может быть продлено на последующие два года, если все стороны в письменном виде за три месяца до истечения срока выразят свое согласие на продолжение сотрудничества.

Подписи участников: Ю.Н. Горностырев, В.Н. Урцев, В.М. Колокольцев, В.В. Устинов, А.И. Лихтенштейн, М.И. Кацнельсон, Б. Йоханссон.

Библиографический список

1. Рашников В.Ф., Морозов А.А., Урцев В.Н., Горностырев Ю.Н. Фундаментальная наука и металлургическое предприятие – стратегический альянс для инновационного развития // Сталь. 2005. № 5. С. 117–119.
2. Морозов А.А., Тахаутдинов Р.С., Урцев В.Н., Платов С.И. Фундаментальные научные исследования как элемент стратегии технического развития металлургического предприятия // Вестник МГТУ им. Г.И. Носова. 2004. № 3 (7). С. 28–30.
3. Рашников В.Ф., Морозов А.А., Урцев В.Н., Горностырев Ю.Н. Квантовое материаловедение стали // Сталь. 2007. № 2. С. 14–106.

УДК621.778.014-426:620.172.242

Чукин М.В., Гун Г.С., Барышников М.П., Валиев Р.З., Рааб Г.И.

ОСОБЕННОСТИ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОНСТРУКЦИОННЫХ НАНОСТАЛЕЙ*

Для проектирования технологических процессов получения изделий с использованием процессов обработки давлением необходимы научные знания о поведении материалов при приложении внешней нагрузки. Теоретическое описание такого поведения наноструктурных сталей осуществляется путем построения реологических моделей. Реологические модели строятся на основе идеализации истинных диаграмм сжатия и диаграмм деформирования с учетом эффектов, сопровождающих пластическую де-

формацию и наиболее существенных свойств деформируемой среды. В связи с этим целью настоящих исследований является определение сопротивления деформации при испытаниях на сжатие Стали 20 и Стали 45 в исходном состоянии и после равноканального углового прессования (РКУП) в зависимости от степени и скорости деформации, а также вывод обобщенного уравнения состояния для данных материалов. Выбор этих марок стали объясняется их широким использованием для производства различных метизных изделий с применением процессов волочения, высадки и др.

Пластометрические исследования проводили при температуре 20°C на цилиндрических образцах с исходным диаметром 6 мм и высотой 9 мм. Образцы для испытаний изготавливались из центральных областей осесимметричных заготовок

* Работа выполнена в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 гг.» по направлению «Конструкционные стали с ультрамелкодисперсной и наноструктурой, методы их получения и обработки» (контракт № 02.513.11.3196).