

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ, ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ

УДК 621.7:621.8:621.9

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕОСНАЩЕНИЕ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛИТЕЙНЫХ, ТЕРМИЧЕСКИХ, ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ И ДРУГИХ ЭНЕРГОЕМКИХ ПРОИЗВОДСТВ

П.А. Витязь,

Президиум НАН Беларуси, Минск;

А.А. Шипко,

ГНУ «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси», Минск

Наша конференция посвящена, главным образом, рассмотрению проблем обеспечения качества изделий машиностроения путем поиска и создания новых видов упрочнения материалов, энергоэффективных технологических процессов получения деталей. Качество и конкурентоспособность машин закладываются на стадиях выплавки металла, осуществления процессов литья, пластического формообразования, термической обработки. Исправить недостатки металла и деталей, заложенные на этих переделах, зачастую невозможно. В то же время низкая эффективность оборудования и, соответственно, технологий выплавки сталей и сплавов, литья и термообработки не позволяет достичь качества продукции европейского уровня. Значительный износ основных фондов резко снижает энергоэффективность производства. Только около 15 % литья в стране получают на современном оборудовании. В то же время производство 1 т чугуна и стального литья сопровождается выбросом в атмосферу 50 кг пыли и вредных веществ. Реальный тепловой КПД агрегатов химико-термической и термической обработки не превышает 5 – 15 %. В них зачастую проблематично достигнуть требуемых для обработки температурных режимов. Подобные проблемы существуют в гальваническом производстве. Средний срок эксплуатации оборудования здесь составляет более 20 лет.

Вопросы повышения эффективности этих видов производств были поставлены правительством при принятии Программы технического переоснащения и модернизации литейных, термических, гальванических и других энергоемких производств на 2007 – 2010 гг. (далее Программа).

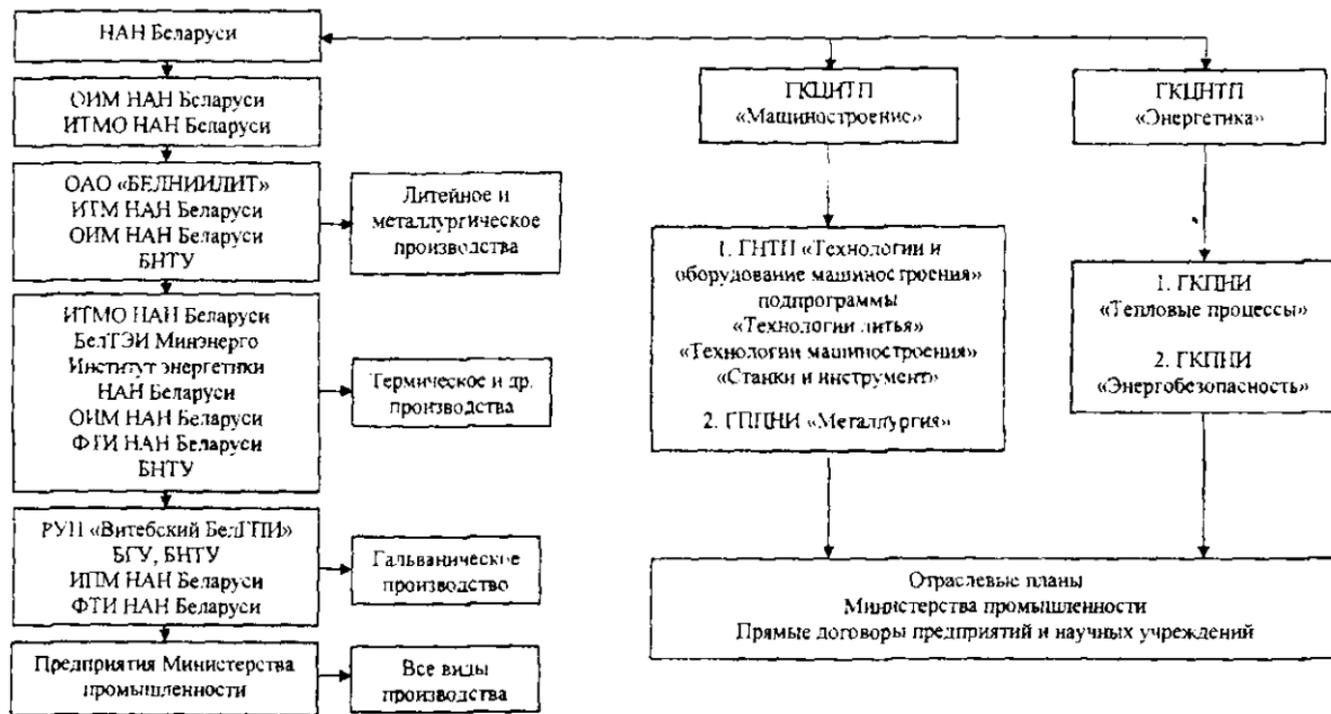
которая была утверждена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31 октября 2007 г. № 1421. Национальная академия наук Беларуси отвечает за научное обеспечение Программы. Главными организациями здесь определены Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси и Институт тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси.

За прошедший после принятия Программы период выработана стратегия ее научного обеспечения, разработан и представлен Совету Министров новый раздел Программы «Научное обеспечение», к выполнению которого подключено более 50 подразделений 20 организаций Минобразования, Минпрома, Минэнерго и Госстандарта, работающих по направлениям металлургических, литейных, термических, гальванических производств. Тематически их работы направлены на разработку газонагревательного и электронагревательного печного оборудования, футеровочных материалов, горелочных устройств, нагревателей; индукционного оборудования и технологий индукционного нагрева; технологий выплавки, обработки давлением, термической обработки металлов и сплавов; технологий литья черных и цветных металлов и сплавов, математическое моделирование процессов затвердевания, формообразования; методов и средств неразрушающего контроля изделий и полуфабрикатов; рециклинг металлоотходов черных и цветных металлов; рекуперацию тепла нагревательных и плавильных печей; создание оборудования и технологий гальванопокрытий либо покрытий, их заменяющих; очистку стоков и выбросов в атмосферу металлургических, литейных и гальванических производств; мониторинг, энергоаудит, технико-экономический анализ действующих в стране энергоемких производств и др.

На основании анализа действующих программ фундаментальных и прикладных научных исследований, а также государственных научно-технических программ показано, что в программы ГКЦНТИ «Машиностроение», «Энергетика» и «Материалы» в 2009 г. включено 89 заданий по развитию научных направлений, связанных с модернизацией и переоснащением литейных, металлургических, термических, гальванических производств. Предлагается также 29 новых разработок.

Основной государственной научно-технической программой научного обеспечения является программа «Технологии и оборудование машиностроения» (подпрограмма «Технологии литья»). В 2009 - 2010 гг. в рамках этой подпрограммы будет разработано и освоено производство 12 новшеств. Ряд работ выполняется в рамках подпрограмм «Станки и инструмент», «Технологии в машиностроении».

Научное сопровождение Программы
 технического перевооружения и модернизации литейных, термических, гальванических и других энергоемких производств
 (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31.10.07 № 1421)



Примечание: БГУ и БНТУ по тематике гальванических производств работают также по ГКПНИ «Химические реагенты и материалы».

По заданиям государственных программ прикладных научных исследований «Металлургия» и «Материалы в технике» планируется выполнить 43 и 21 задание соответственно.

В частности, по ГПНИ «Металлургия» будут:

– разработаны математические и статистические модели диспергирования железоуглеродистых сплавов для получения стальной дроби (БНТУ, ОАО «Могилевский металлургический завод»), совершенствования получения бронзированной проволоки, а также выбора технологии разливки стали и расчета температурных характеристик стального слитка (БНТУ, РУП «БМЗ»);

– проведен технико-экономический анализ и разработана концепция модернизации литейного (ОАО «БЕЛНИИЛИТ») и индукционного (ФТИ НАН Беларуси, ОИМ НАН Беларуси) оборудования промышленных предприятий Республики Беларусь, а также действующих плавильных агрегатов постоянного тока (ФТИ НАН Беларуси);

– предложен метод формирования литой структуры стальных отливок, обеспечивающих свойства крупногабаритных деталей на уровне изделий из проката или поковок (ОИМ НАН Беларуси, РУП «БелАЗ»);

– разработана технология получения волокнистых композиций, работающих в условиях космического пространства (ФТИ НАН Беларуси, УП «КБТМ-СО»);

– созданы технологические основы получения литых чугуновых изделий для металлургического и дробильно-размольного оборудования (ИТМ НАН Беларуси, РУП «БМЗ»);

– предложены новые технические решения для модернизации электрических нагревательных печей машиностроительных предприятий (ОИМ НАН Беларуси, РУП «БелТЭИ», РКП «МАЗ»);

– предложены технические решения, направленных на модернизацию на РУП «МАЗ» высокотемпературных печей с применением огнеупорных высокотемпературных покрытий и энергосберегающих футеровочных материалов, сформированных методом экзотермического синтеза (ФТИ НАН Беларуси, ОИМ НАН Беларуси);

– разработаны и внедрены на РУП «МЗОО» метод и аппаратура контроля структуры белого чугуна в малогабаритных отливках массового производства перед отжигом на ковкий чугун (ОИМ НАН Беларуси) и др.

При решении вопросов научного обеспечения Программы следует опираться на системный подход, связывающий проектирование, внедрение

новых материалов и применение систем комплексного управления качеством с использованием технических нормативных правовых актов (ТНПА). Необходима систематизация ТНПА по видам производств и их гармонизация с международными стандартами. В этой связи совместно с Белорусским государственным институтом стандартизации и сертификации Госстандарта Республики Беларусь определяются направления разработки ТНПА в области литейного, термического, гальванического производств.

В новом разделе Программы также сформулированы мероприятия ее научно-организационного сопровождения, условия финансирования научного обеспечения, сформирована межведомственная рабочая группа, выработаны предложения по организации производства созданных в республике образцов печного оборудования, проведению мониторинга и разработке стратегии перевооружения гальванических производств.

Участие научных учреждений НАН Беларуси, высших учебных заведений и отраслевых институтов в научном обеспечении Программы видно из приведенной схемы. Финансирование заданий ведется через государственные научно-технические программы и программы фундаментальных и прикладных научных исследований.

УДК 621.7

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМА ПОЛУЧЕНИЯ НОВОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

**А.Г. Колмаков, М.А. Севостьянов, В.Т. Заболотный,
В.В. Молоканов, П.П. Уминов, Н.В. Куракова**

Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН, Москва

Введение. Исследования композиционных материалов на основе металлических стекол показали, что введение частиц или волокон из керамики, карбидов, тугоплавких металлов и сплавов заметно улучшает их механические характеристики [1 – 4]. Новый тип композитов, основой которых является высокопрочный конструкционный или функциональный сплав с поверхностью, покрытой аморфным слоем, может обладать уникальным сочетанием механических, физических, магнитных и химических характери-