

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СЕВЕРА РОССИИ

Слепцов О.И.

Институт физико-технических проблем Севера СО РАН (ИФТПС СО РАН),

Якутск, Россия

В «Основах политики Российской Федерации в области развития науки и технологий до 2010 года и дальнейшую перспективу», переход к инновационному развитию страны определен как основная цель государственной политики в области развития науки и технологий, достижение которой является необходимой предпосылкой модернизации экономики и, в конечном счете, – обеспечения конкурентоспособности отечественного производства. В условиях наблюдающегося исчерпания резервов экономического роста за счет сырьевого сектора экономики становится особенно актуальным переход к новой модели экономического развития, опирающейся на рост интеллектуального капитала, инноваций, развитие высокотехнологичных обрабатывающих производств, конкурентоспособных на мировом рынке.

Учитывая, что 40% территории Российской Федерации относятся к регионам холодного климата, проблемы прочности, работоспособности и надежности машин и конструкций, вопросы энергосбережения на этих территориях относятся к проблемам национальной безопасности.

Факторы техногенного характера, связанные с реальным поведением в различных ситуациях технических систем, включая обыденные элементы конструкций и детали машин, тем более сложные технические системы (СТС), характеризуются понятиями опасности, безопасности и риска, которые составляют фундаментальную основу концепции безопасности.

Как известно, минерально-сырьевые ресурсы Якутии позволяют развить на ее территории, кроме имеющихся добывающих отраслей промышленности (угле- и газо-нефтедобывающей, добычи драгоценных металлов, алмазо-бриллиантового комплекса, и т.д.), а также и нефтеперерабатывающую, черную металлургию с выпуском не только обычной сортовой стали и чугунов, но и сталей нового поколения с уникальными свойствами. Однако при интенсивном развитии добычи минерально-сырьевых ресурсов, при эксплуатации возводимой инфраструктуры (сооружений, трубопроводного, автомобильного и железнодорожного транспорта) возникает ряд проблем, связанных с безопасностью, и, прежде всего, с техногенным риском. В настоящее время большое внимание уделяется разработке новых наукоемких технологий и применению их в современном промышленном производстве. Применительно к отраслям машиностроения, речь идет, прежде всего, созданию новых конструкционных материалов, обладающих повышенными физико-механическими свойствами и разработке новых технологических приемов в изготовлении из них конструктивных элементов и деталей машин. Институту в составе коллектива авторов присуждена Государственная премия Правительства РФ в области науки и техники за 2008 год за работу «Разработка научных основ создания, внедрения и повышения ресурса высокопрочных коррозионно-стойких хладостойких и криогенных сталей для конструкций ответственного назначения».

Анализ условий работы и причин разрушения деталей и узлов высокопроизводительной техники большой единичной мощности, указывает на необходимость оптимизации их конструктивного исполнения наряду с совершенствованием технологии изготовления и повышением качества используемых материалов. Причем, как показывает практика, эта задача может быть поставлена не только на стадии проектирования, но и при доводке, усовершенствовании уже находящейся в эксплуатации техники.

В ИФТПС СО РАН разработаны методы расчета на прочность для рационального выбора конструктивного исполнения деталей машин и полного использования служебных свойств материалов.

В области фундаментальных основ обеспечения безопасности, связанной с реальным поведением в различных ситуациях машин, механизмов, оборудования и конструкций, тесное сотрудничество ИФТПС СО РАН реализует с ИМАШ РАН, ИЭС им. Е.О. Патона НАН Украины, ИМЕТ РАН им. А.А. Байкова, ИВМ СО РАН (г. Красноярск). Разработана концепция научно-технической политики в области природно-техногенной безопасности. Сформирован проект «Создание и безопасность эксплуатации систем жизнедеятельности, техники, машин и оборудования в условиях холодного климата» и программа «Оценка надежности и продление остаточного ресурса сложных технических систем, эксплуатируемых в экстремальных климатических условиях».

В области разработки новых конструкционных материалов (сталей, сплавов, чугуна) созданы методы моделирования для процессов вязко - хрупкого разрушения поликристаллических материалов под действием низких температур и активных сред. Выполняется совместный проект по теме: "Разработка основ формирования структуры и свойств сварных соединений при адаптивной импульсной сварке ответственных конструкций из высокопрочных сталей, предназначенных для работы в условиях

многофункциональной нагрузки и низкочастотного термоциклирования". Созданы нано- и субкристаллические структуры в материалах техники Севера.

В ЦКП «Станция низкотемпературных натуральных испытаний», используя климатические зимние условия г. Якутска (-35°...-60°С) проводятся исследования по изучению стойкости к морозам материалов авиационной техники и натурные испытания конструкций.

На этой станции могут быть испытаны различные технологии, связанные с созданием техники в северном исполнении; различные способы воздействия на материалы, породы, грунты в мерзлом состоянии, на основе которых будут создаваться новые высокие технологии, эффективные технологии переработки и т.д.

Исчерпание ресурса конструкций, оборудования и машин в странах СНГ превышает 50%, особую обеспокоенность вызывает техническое состояние оборудования в тепловой энергетике. Так большая часть турбинного оборудования спроектирована и введена в эксплуатацию на протяжении 1960–1980-х годов и выработала свой расчетный (100 тыс. часов) и продленный ресурс (170 тыс. часов). Большинство гидростанций было построено в пятидесятые – шестидесятые годы прошлого столетия. Их оборудование отработало по 150-400 тыс. часов и требует срочной замены.

Интенсивное строительство магистральных трубопроводов началось в 1960-е годы. Основная часть газовых магистралей построена в 1970 – 1990-е годы. Таким образом, большая доля трубопроводов эксплуатируется уже продолжительное время. По данным "Роснефтегазстрой", свыше 40 тыс. км. газопроводов выработали свой расчетный ресурс. 40% эксплуатируемых нефтепроводов имеют возраст свыше 30 лет. В Республике Саха (Якутия) возраст магистральных трубопроводов составляет: более 33 лет – 34%; от 10-20 лет – 30%, до 10 лет – 2%.

На Востоке страны идет формирование 4-х энергетических центров, обеспечивающих стратегические интересы страны: 1) Южно-Якутский топливно-энергетический комплекс; 2) Нефтегазовый комплекс Восточной Сибири и Республики Саха; 3) Сахалинский нефтегазовый комплекс; 4) Электроэнергетический Центр Востока России.

Так, экономико-географическое положение Южной Якутии и имеющаяся в регионе инфраструктура (производственная, транспортная, социальная) позволяют создать крупный газохимический центр, который способен производить широкую гамму химической продукции с высокой добавленной стоимостью (полимеры, минеральные удобрения, метанол, синтетические моторные топлива и др.) как для внутреннего рынка, так и на экспорт.

Создание в Южной Якутии так называемого Дальневосточного металлургического комбината на базе местных месторождений железных руд (Таежное, Десовское, Тарыннахское и др.) и коксующихся углей (Нерюнгринское, Денисовское, Чульмаканское и др.) в связи с намечаемой реализацией крупнейших инвестиционных проектов в сырьевых отраслях, требующих значительных поставок металлопродукции, так и в связи с ростом потребления продукции черной металлургии в других странах, прежде всего в Китае и странах Юго-Восточной Азии.

В ближайшие годы в России намечена к реализации программа развития атомной энергетики, в соответствии с которой ежегодно предполагается вводить до 4 ГВт установленной мощности атомных реакторов. При этом собственная добыча урана в стране не столь значительна, а текущие поставки уранового сырья для обогащения осуществляется либо из складских запасов, либо из стран СНГ. В этой связи намечаемая разработка Эльконской группы урановородных месторождений в перспективе сделает Южную Якутию крупнейшим центром добычи урана в России.

В то же время возможность создания вышеперечисленных, преимущественно энергоемких, промышленных производств именно в Южной Якутии связана с доступом, в перспективе, к дешевому источнику электроэнергии в лице проектируемого Южно-Якутского гидроэнергетического комплекса, первым этапом создания которого должно стать строительство каскада ГЭС на реке Тимптон.

Фактически можно говорить о потенциале создания на юге Республики Саха (Якутия) нового промышленного района на базе объектов гидроэнергетики и кластера энергоемких промышленных предприятий, гарантированных потребителей электроэнергии, преимущественно связанных с переработкой имеющихся на территории полезных ископаемых (природного газа, апатитов, угля, железных и урановых руд и других). При этом в реализацию Проекта «Комплексное развитие Южной Якутии» в части производственной кооперации и развития инфраструктуры оказываются втянутыми прилегающие регионы – Амурская, Иркутская, Читинская области и Хабаровский край.

Достижения научно-технического прогресса распространяются в обществе в форме инноваций. Инновации могут относиться как к технике и технологии, так и к формам организации производства и управления.

Все они тесно взаимосвязаны и являются качественными ступенями в развитии производительных сил, повышения эффективности производства.

Для осуществления инновационного развития при решении физико-технических проблем Севера были созданы :

- ЗАО НПП «ФизтехЭРА», которая совместно с Институтом проводит систематическую экспертизу промышленной безопасности технических устройств нефтяной и газовой промышленности;

- «Центра по аттестации специалистов сварочного производства», где проводится целенаправленная политика по подготовке и аттестации специалистов сварочного производства;

- «Центр ОАО Энергоресурсосбережения и новых технологий» , где занимаются проектами по энергосбережению за счет использования
BT-технологий;

- Испытательная лаборатория «Теплофизика», осуществляющий сертификацию BT-материалов обеспечивающих строительный комплекс РС(Я). Аккредитован в Госстандарте России и имеет лицензию Минстроя РФ.

- ООО «Самет», для организации мини-металлургического завода по производству мелкосортного проката с использованием новейших технологий;

- ООО «Центр Трансферта Технологий», для ускорения коммерциализации инновационных разработок Института.

Создать экономику знаний, которая определяет лицо современной цивилизации, страна может только в том случае, если у нее будет сильна наука, не только идеями, но и умением их внедрить. И только при комплексном и согласованном подходе всех государственных органов управления, организаций научно-технической сферы и предпринимательского сектора (инвестиционных компаний) возможно развитие инновационной системы.