



**Всероссийский
информационно-
аналитический
и научно-технический
журнал**

Русский Инженер



Входит
в Перечень ведущих
рецензируемых
научных журналов
и изданий Высшей
аттестационной
комиссии
Министерства
образования
и науки Российской
Федерации

Содержание

Приветствие к участникам ММИФ-2015 министра промышленности и торговли РФ Дениса Мантурова	4	СЕРТИФИКАЦИЯ «Агроконтроль» – это экологически чистая продукция	29
Приветствие к участникам ММИФ-2015 мэра Москвы Сергея Собянина	5	ИНЖЕНЕРЫ-ТВОРЦЫ 45 этажей гениальности	30
ОТКРЫТЫЕ ИННОВАЦИИ МИНПРОМТОРГ РФ: Инжиниринговым центрам – максимальная поддержка	6	МЫСЛИ С КАФЕДРЫ Профессиональная ориентация и развитие научно-технического творчества молодежи как фактор развития страны	32
На форуме «Открытые инновации» представлены уникальные разработки московских предпринимателей	7	СТОЛИЧНЫЙ ИНЖИНИРИНГ Региональный центр инжиниринга: опора для технологического бизнеса	35
ГЛАВНАЯ ТЕМА Высокая инженерия – будущее России	9	ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА О миссии и задачах транспортных университетов	38
ОРГАНИЗАТОРЫ Состав организационного комитета III Московского международного инженерного форума	12	РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОПЫТ Волгоградский центр инжиниринга: поддержим, особенно на стадии start-up	39
ПРОБЛЕМЫ. ПЕРСПЕКТИВЫ Россия показала миру отечественный уровень проектного управления	14	ПРОБЛЕМЫ. ПЕРСПЕКТИВЫ. Промышленная независимость: в фокусе – импортозамещение	41
В СОВЕТЕ ФЕДЕРАЦИИ Инженеру необходимо стать субъектом экономической деятельности	15	ЮБИЛЕИ Эстафета побед и достижений	42
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОПЫТ Как заработать на идее?	17	НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА Приоритеты и тенденции административно- правового регулирования электроэнергетики России	48
ВЫСШАЯ ШКОЛА России нужны инженеры-практики	18	МЕНЕДЖМЕНТ И МАРКЕТИНГ Методический подход к определению приоритетных направлений исследований по созданию научно-технического задела	53
ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ Знания, которые изменят всё	20	ФРЕЗЕРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ Автоматизированный моделирующий технологический комплекс для подготовки высококвалифицированных специалистов по обслуживанию станков с ЧПУ	59
КРЕАТИВНЫЕ ИДЕИ Дизайн и инжиниринг – за это люди готовы платить немалые деньги	22		
КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ. ДИСКУССИИ Смогут ли ответить центры инжиниринга запросам отечественных предприятий?	24		
ЛИДЕРЫ ОТРАСЛИ Новые горизонты «Салюта»	28		

Русский Инженер

№3 (46) 2015

Учредитель и издатель: Региональное объединение работодателей «Московская Конфедерация промышленников и предпринимателей (работодателей)».

Журнал «Русский инженер» зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № 7717108 от 26 декабря 2003 г. Решением Президиума Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации журнал «Русский инженер» **включен в Перечень рецензируемых научных изданий**, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (www.vak.ed.gov.ru).

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Председатель редакционного совета:

Панина Елена Владимировна, доктор экономических наук, профессор, депутат Государственной Думы ФС РФ, председатель МКПП(р)

Члены редакционного совета:

Александров Анатолий Александрович, доктор технических наук, профессор, ректор МГТУ имени Н. Э. Баумана, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники

Бекишев Анатолий Тимофеевич, доктор технических наук, профессор, генеральный директор – генеральный конструктор ОАО «Научно-производственное предприятие «САЛЮТ»

Глаголев Сергей Николаевич, доктор экономических наук, профессор, ректор ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова» (г. Белгород), член-корреспондент Академии проблем качества

Голиченков Александр Константинович, доктор юридических наук, профессор, декан юридического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова, заведующий кафедрой экологического и земельного права юридического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, заслуженный деятель науки РФ

Гусев Борис Владимирович, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН, президент Российской инженерной академии, лауреат Государственных премий СССР, РФ, премий Правительства РФ, заслуженный деятель науки РФ

Егоров Георгий Николаевич, профессор, академик МАС, доктор экономических наук, кандидат технических наук, советник генерального директора ОАО «ЭКОС»

Кошкин Валерий Иванович, доктор физико-математических наук, профессор, ректор Севастопольского государственного университета, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации

Лёвин Борис Алексеевич, доктор технических наук, профессор, ректор Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), лауреат премий РФ, заслуженный работник высшей школы

Резниченко Сергей Владимирович, доктор технических наук, генеральный директор ОАО «Институт пластмасс им. Г. С. Петрова», член-корреспондент РАЕН, заслуженный химик России, Почетный деятель науки и техники города Москвы

Сметанов Александр Юрьевич, доктор экономических наук, профессор кафедры инновационного менеджмента Московского государственного машиностроительного университета (МАМИ), генеральный директор ОАО ИПИ «Сапфир», депутат Мосгордумы

Равикович Юрий Александрович, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой МАИ «Конструкция и проектирование двигателей»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Председатель редакционной коллегии:

Резник Самсон Иосифович, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор, главный редактор журнала «Русский инженер»

Бейлина Наталья Юрьевна, доктор технических наук, зам. генерального директора АО «НИИГрафит»

Ерофеев Владимир Трофимович, доктор технических наук, кандидат технических наук, профессор, декан архитектурно-строительного факультета «НИ Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»

Козляков Вячеслав Васильевич, доктор экономических наук, профессор, президент Ассоциации «Основные процессы и техника промышленных технологий»

Римшин Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, зам. генерального директора ВНИИ «Железобетон»

Издательский Дом «КонфИнМедиа»:

Жирноклеев Юрий Михайлович,

генеральный директор, главный редактор
Издательского Дома «КонфИнМедиа»

Парамонов Михаил Геннадьевич,

заместитель главного редактора
Издательского Дома

Богомолова Людмила Анатольевна,

ответственный секретарь
Издательского Дома

Резник Самсон Иосифович,

главный редактор
журнала «Русский инженер»

Над номером работали:

Гайнулин Марат Ильдарович,

специальный корреспондент

Селиверстова Светлана Викторовна,

дизайнер-верстальщик

Харламова Людмила Викторовна,

литературный редактор, корректор

Адрес и телефоны редакции:

Россия, 119019, Москва,

Новый Арбат, д. 21

Тел.: (495) 695-43-47, 695-43-35, 695-43-54

E-mail: press@pressmk.ru

<http://www.pressmk.ru>



Подписной индекс 84410 в объединенном каталоге «Пресса России», том 1

Номер отпечатан в типографии

ЗАО «Группа Море»,

109028, г. Москва, Хохловский пер., д. 7–9, стр. 2

Заказ № 15-398 от 11.11.2015 г.

Сдано в печать: 13.11.2015 г.

Тираж 500 экз.

Цена свободная.

Полная и частичная перепечатка, воспроизведение или любое другое использование опубликованных материалов без разрешения редакции не допускается.

Мнения редакции и авторов могут не совпадать.

® На правах рекламы.

© Издательский Дом МКПП(р) «КонфИнМедиа», 2015



**Денис МАНТУРОВ,
Министр промышленности и торговли РФ**

***От имени Министерства промышленности и торговли
Российской Федерации и от себя лично приветствую
участников и гостей III Международного московского
инженерного форума ММИФ-2015!***

Международный инженерный форум не первый год вносит серьезный вклад в распространения передовых идей и технологий, решает актуальную социально-экономическую задачу сегодняшнего дня – инновационное развитие экономики.

Выпуск импортозамещающей конкурентоспособной отечественной продукции, равно как и модернизация российских предприятий, невозможны без участия квалифицированных инженерных кадров и компетентных инжиниринговых компаний.

В третий раз форум объединит на своей площадке представителей профессионального инженерного сообщества, чтобы выработать наиболее конструктивные предложения по опережающему развитию инжиниринга, необходимого для выпуска конкурентоспособных высокотехнологичных импортозамещающих товаров.

Уверен, что продуктивное общение специалистов в рамках программы форума позволит обсудить многие актуальные вопросы, обеспечит оптимальное сочетание интересов российского производства и потребительского рынка с интересами зарубежных партнеров, укрепит международное сотрудничество в этой области.

Желаю успешной работы, полезных контактов и надежных партнеров для развития бизнеса.

Министр промышленности и торговли РФ

Д. В. Мантуров



Сергей СОБЯНИН,
мэр Москвы

**Организаторам, участникам и гостям
III Московского международного инженерного форума**

Сердечно приветствую вас на III Московском международном инженерном форуме.

За три года Московский международный инженерный форум стал серьезной научной и деловой платформой для выработки стратегически важных предложений по развитию отечественной промышленности и инженерии.

Новые идеи, родившиеся в рамках форума, становятся катализатором технологического перевооружения и развития инновационного потенциала промышленных предприятий, а также решения проблем профильного образования.

В 2015 году форум посвящен достижениям инженерной мысли в сфере разработки и производства высокотехнологичной продукции, что является одним из приоритетов развития науки и промышленности города Москвы.

Желаю участникам форума содержательных дискуссий, результативных деловых контактов и новых успехов в работе.

Мэр Москвы

С. С. Собянин

МИНПРОМТОРГ РФ:

Инжиниринговым центрам – максимальная поддержка

1 ноября в Москве завершил работу IV Московский международный форум инновационного развития «Открытые инновации». В нем принял участие министр промышленности и торговли РФ Денис МАНТУРОВ.



Минпромторг РФ совместно с Министерством образования и науки РФ создал уже 30 инжиниринговых центров, что позволило студентам еще на этапе обучения участвовать в процессе разработки и внедрения на практике продукции по изучаемым направлениям.

Участвуя в дискуссии, министр напомнил ее участникам о реалиях советского времени, из которых нужно взять умение мобилизоваться в непростые исторические периоды, а также использовать их как возможности для выхода промышленности на новый технологический уровень.

– Мы это уже доказали в 30-е годы в автомобилестроении. Во время и после Великой Отечественной войны большой рывок был сделан в оборонной промышленности, пригодилось это умение в послевоенное время в атомной сфере и освоении космоса, – добавил министр.

При этом глава ведомства призвал не допустить повторения ошибок советского времени, когда наблюдался слабый переток технологий из оборонного сектора в гражданский из-за грифа секретности. Для этого сегодня Минпромторг разрабатывает инструменты и «мостики» между фундаментальной наукой и внедрением разработок на практике, а также производством и коммерциализацией инновационной российской продукции.

Одним из таких инструментов должны стать инжиниринговые центры на базе вузов. За два последних года Минпромторг РФ совместно с Министерством образования и науки РФ создал уже 30 инжиниринговых центров, что позволило

студентам еще на этапе обучения участвовать в процессе разработки и внедрения на практике продукции по изучаемым направлениям.

Следует отметить, что в настоящее время Министерство промышленности и торговли РФ совместно с Минобрнауки России реализует масштабную программу развития инжиниринговой инфраструктуры и промдизайна в России. В Правительстве РФ пошли навстречу бизнесу и выделили субсидию на часть затрат по кредитам на создание частных инжиниринговых компаний, а также компенсацию до 75 процентов затрат операторов на приобретение специализированного инжинирингового программного обеспечения. Минпромторгом также разработан информационный портал, призванный активизировать спрос на инжиниринговые услуги, а к концу следующего года на его базе будет работать первая в России биржа услуг в сфере инжиниринга и промдизайна. Причем работа центров будет ориентироваться не только на российский, но и на внешний рынок. В настоящее время прорабатывается механизм стимулирования спроса на услуги отечественных инжиниринговых компаний в рамках инструментов поддержки экспорта и совместных международных проектов со странами БРИКС и другими государствами.

Другим важным инструментом министр назвал сохранение даже в условиях импортозамещения тех наработанных десятилетиями связей с иностранными партнерами, которые позволяли российским предприятиям всегда оставаться в авангарде мировой промышленности. Важной составляющей этого процесса послужит трансферт технологий, которому будет способствовать локализация в нашей стране иностранных производств и создание центров R&D.

Для стимулирования инвестиционной активности стало применение специнвестконтрактов, которые теперь могут заключать как российские, так и иностранные компании. По сути, получен еще один канал получения передовых технологий, которые непременно будут привлекаться в страну при создании новых мощностей.

(По материалам пресс-службы Минпромторга РФ)

На форуме «Открытые инновации» представлены уникальные разработки московских предпринимателей

– Москва является главным научным и инновационным центром России. В столице создана целостная система поддержки инновационных компаний: специальные площадки, предлагающие резидентам доступ к инфраструктуре, налоговые льготы, информационную и консультационную поддержку, – отметил руководитель Департамента науки, промышленной политики и предпринимательства города Москвы Олег БОЧАРОВ, выступая на Международном форуме «Открытые инновации», прошедшем недавно в столице.

На инновационной площадке, собравшей сотни специалистов в области новых технологий, современных конструктивных материалов и инжиниринга, были представлены уникальные разработки, созданные московскими компаниями и резидентами столичных технопарков. На стенде Правительства Москвы были продемонстрированы инновационные продукты для таких сфер, как робототехника, медицина, IT-индустрия, космос. Главное достоинство всех разработок заключается в том, что их можно применить в городском хозяйстве.

Так, компания «Нанополимер» для детской хирургии разработала эндопротезы на основе углеродных материалов. Это одно из инновационных направлений в деятельности компании, основанной в 2013 году. Среди уникальных биосовместимых на 99,9% продуктов из углеродных материалов отечественного производства – такие эндопротезы, как тазобедренный, коленный, плечевой, локтевой и другие.

Посетители стенда обратили внимание на биогаджет BIO Selfie. Методика утверждена Минздравом и включает в себя биогаджет для самостоятельного контроля здоровья с помощью смартфона от компании «Медицинские наукоемкие системы и технологии» и «облако» для более детальной диагностики, в том числе дистанционные советы врача.

Резидент технопарка «Строгино» – компания «ХДР» представила гостям форума уникальные фитнес-тренажеры Jobstick, которые объединяют в себе спортивный гимнастический снаряд и игровой гаджет. Тренажеры представляют собой диски для балансирования со встроенными датчиками и модулем Bluetooth. Подключаясь к планшету или смартфону, такой диск позволяет управлять игрой или приложением, как беспроводной игровой контроллер. Таким образом, устройства Jobstick объединяют в себе спортивный гимнастический снаряд и игровой гаджет, делая домашний фитнес семейным развлечением.

Кроме продукции, на стенде были представлены новые сервисы от инновационных компаний Москвы. Так, столичная компания «Мобильные Медицинские Технологии» в сотрудничестве с НИИ неотложной детской хирургии и травматологии представила сервис онлайн консультаций «Педиатр24/7», благодаря которому можно получить профессиональную медицинскую консультацию врачей-педиатров, практикующих в лицензированных клиниках и научно-практических медицинских центрах Российской Федерации. Сервис представлен как на веб-сайте, так и в виде мобильного приложения.

Компания «Профилум» продемонстрировала на стенде профессиональную навигацию нового поколения. «Профилум» – онлайн ресурс для школьников, студентов, предоставляющий доступ к самой интересной, актуальной и необходимой информации о востребованных профессиях на рынке. Диагностика, основанная на подходе «хочу – могу – актуально», поможет определить оптимальный вариант профессиональной траектории для конкретного пользователя.





ММИЭФ

III МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФОРУМ

Москва, 20 ноября 2015 года

MIEF

III MOSCOW INTERNATIONAL
ENGINEERING FORUM

Moscow, November 20, 2015

III Московский международный инженерный форум сегодня является признанной научной и практической площадкой, объединившей представителей профессионального инженерного сообщества для выработки конструктивных предложений по опережающему развитию инжиниринга как условию необходимого для разработки и быстрого запуска производства конкурентоспособной высокотехнологичной продукции.

В форуме принимают участие руководители ведущих предприятий и организаций научно-промышленного комплекса Москвы и регионов России, представители научной и инженерной общественности, органов государственной власти, отечественных и международных профессиональных ассоциаций, союзов и компаний, научно-технических вузов.

Гостям и участникам форума будут продемонстрированы передовые инженерные решения и новейшие технологии, в том числе, нацеленные на импортозамещение.

Отличительной особенностью III Московского международного инженерного форума является обширная презентационная программа его участников, основу которой составляют экспозиции новых инновационных разработок, высокотехнологичной наукоемкой продукции и технологий, образовательных программ.

Гостям и участникам форума будут продемонстрированы передовые инже-

нерные решения и новейшие технологии, в том числе, нацеленные на импортозамещение.

Среди них: не имеющий аналогов в мире «горизонтальный лифт» – разработка коллектива одного из крупнейших вузов страны – Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ); технологии пленочного литья пьезокерамики, созданные в АО «НИИ «ЭЛПА»; уникальные технологии сварки от АО «ВНИИАЛ-МАЗ»; инновационные разработки других российских вузов и научных коллективов в сфере оптоволоконной связи, датчиков движения и приемников спутниковой навигации, биоразлагающихся пластиков, сертификации продукции и др.

Тема III Московского международного инженерного форума вызвала особый интерес не только у профессионального сообщества, но и нашла широкую информационную поддержку. Его работу освещают ведущие средства массовой информации – крупнейшие радиостанции, отраслевые газеты и журналы, а также профильные интернет-издания. ■

Высокая инженерия – будущее России

Последние международные события, принятие санкций в отношении России, необходимость экстренного импортозамещения придают особую остроту проблеме развития отечественного товарного производства, наращивания выпуска инновационной и высокотехнологичной продукции.

Однако инновационная экономика не может появиться сама по себе. Ее формирует инновационное мышление вкупе с реализацией стратегических задач, стоящих перед обществом. Одна из таких задач – повышение конкурентоспособности продукции и услуг. А это, в значительной мере, зависит от возрождения сферы, питающей производство с точки зрения технологий, то есть от прикладной науки и инженерной деятельности.

Российская Федерация – крупнейшая экономика в мире, в которой, несмотря на структурные диспропорции, имеется немало достижений в части производства конкурентной продукции. Это в первую очередь относится к энергетическому машиностроению, атомной и космической отраслям. Но сегодня стоит задача перейти от отдельных достижений к массовому внедрению новейших передовых технологий во все сферы реальной экономики. И решать ее возможно только в симбиозе, используя передовые технологии мирового уровня в соединении с отечественными наработками. Необходимо включиться в мировую систему сотрудничества в сфере инжиниринга, в том числе посредством установления рабочих контактов с ведущими иностранными специалистами при одновременном вовлечении в эти процессы российских инженеров и ученых.

Если взглянуть на исторический путь, пройденный страной, он внушает уверенность в ее духовном и творческом потенциале. Основные вехи летописи инженерного дела сегодня могут служить нам надежным ориентиром в будущем развитии.

Инженерное дело в России прошло многовековой путь. История помнит инженеров «розмыслов» XVI века, «ингениуров» времен Петра I – к таким людям в царской России уважение всегда было особым, это были люди исключительного интеллекта.

В середине XIX века при постройке Петербург-Московской железной дороги встали во-



Елена ПАНИНА

Депутат Государственной Думы ФС РФ, председатель МКПП(р), доктор экономических наук, профессор

просы мостостроения, так как нужно было построить более 100 мостов, а некоторые из них имели в длину более полукилометра. Большую часть этих мостов проектировал и строил выдающийся русский инженер Дмитрий Иванович Журавский, выпускник Института Корпуса инженеров путей сообщения в Петербурге. Разработанный им метод научно обоснованного расчета мостовых ферм положил начало теоретическим исследованиям в области мостостроения не только в России, но и во всем мире.

В 70-е годы 19-го столетия, в Императорском московском техническом училище (ныне МГТУ имени Н. Э. Баумана), была создана практико-ориентированная технология инженерного образования, получившая широкое признание и известность во всем мире как «русский метод» обучения. Одним из первых последователей «русского метода» стал Массачусетский технологический институт США. Этот метод и сегодня положен в основу построения инженерного образования многими университетами мира.

Пока можно констатировать, что российский рынок инжиниринговых услуг находится в стадии формирования. В этой связи сегодня реализуется задача создания и развития в стране мощной сети инжиниринговых центров, которые смогут обеспечить разработку и внедрение в производство новых образцов промышленной продукции, а также помогут освоению актуального зарубежного опыта в инновационной сфере.

Если вспомнить период индустриализации в СССР в 30–40-х гг. XX века, то были востребованы обе школы – и русская, и молодая советская инженерия. Всего за десятилетие, опираясь на новейшие технологии, в том числе закупленные за рубежом, при техническом содействии западных фирм, советские инженеры смогли создать мощнейшую тяжелую индустрию, а в послевоенный период «холодной войны» разработать и запустить в широкомасштабное производство уникальную военную технику высочайшего уровня, которая даже сейчас, спустя десятилетия, остается вполне конкурентоспособной.

НИИ, проектные институты, конструкторские бюро являли собой важнейшую составную часть научно-технического прогресса 70–80-х годов прошлого столетия – периода мощнейшего строительства нашей тяжелой индустрии в Сибири, развития металлургии и других производств. В этих организациях было сосредоточено около 45% всех научных работников страны, ученых, инженеров-конструкторов, инженеров-технологов, квалифицированных рабочих. Крепкие инженерные традиции, несомненно, и сегодня могут служить залогом успешного развития современной инженерной школы, ее заметного вклада в становление инновационной экономики.

Однако невозможно самостоятельно создать все технологии мирового уровня. Не хватит ни кадров, ни времени. Мы должны взять из разных стран лучшие технологии. Вместе с тем, рассматривая показатели Российской Федерации в сфере импорта технологий, можно отметить, что затраты на эти цели составляют всего полпроцента от российского импорта товаров и услуг, что в 17 раз меньше, чем

в США, почти в 10 раз меньше, чем в Японии и в Сингапуре, в 7 раз меньше, чем в Китае. Причем, небольшой объем – не главная слабость российского импорта технологий. Более серьезная проблема – их неудачная структура. То есть, на «зрелые» технологии, в основном инжиниринговые услуги, приходится более 50 процентов, а доля закупок патентов, лицензий, ноу-хау, связанных обычно с освоением новых процессов и видов продукции, составляет не более 12–13 процентов.

Одно из предложений, прозвучавших на II Московском международном инженерном форуме, касалось создания банка данных инженерных идей, которые могли бы внедряться в реальную экономику. С этим связаны два важных момента: обеспечение защиты авторских и национальных прав, а также создание инвестиционного инженерного фонда, который помогал бы предприятиям в части внедрения современных инженерных решений.

К этим вопросам следует непременно вернуться и в рамках III Московского международного инженерного форума, направленного на объединение усилий инженерного, научного, бизнес сообщества и органов власти для дальнейшего развития в России инжиниринговых институтов и обеспечения системы их взаимодействия с промышленными предприятиями и организациями других секторов экономики.

Пока можно констатировать, что российский рынок инжиниринговых услуг находится в стадии формирования. В этой связи сегодня реализуется задача создания и развития в стране мощной сети инжиниринговых центров, которые смогут обеспечить разработку и внедрение в производство новых образцов промышленной продукции, а также помогут освоению актуального зарубежного опыта в инновационной сфере.

Во исполнение поручений Президента Российской Федерации Правительством в июле 2013 года утвержден план мероприятий («дорожная карта») в области инжиниринга и промышленного дизайна, разработанный Минпромторгом России. В соответствии с предлагаемыми контрольными показателями «дорожной карты» объем внутреннего рынка инжиниринга увеличится с 1,5 трлн рублей в 2013 году до 2 трлн рублей в 2015 году и до 2,8 трлн рублей в 2018 году. При этом доля малого и среднего бизнеса в структуре внутреннего рынка инжиниринговых услуг вырастет с менее чем 1% в 2013 году до 2–4% в 2015 году, до 5–8% в 2018 году.

В настоящее время при Минпромторге РФ созданы Координационный совет по промышленности и Совет по инжинирингу и промышленному дизайну. Работа по реализации мероприятий «дорожной карты» и подпрограммы «Развитие инжиниринговой деятельности и про-

мышленного дизайна» нацелена на развитие всей индустрии, создание новых рабочих мест и обеспечение производств квалифицированными инженерными кадрами.

Актуальными остаются вопросы финансовой поддержки инжиниринговых центров и компаний. Речь идет о предоставлении для них субсидий и значительных налоговых льгот. Причем, как университетским, так и корпоративным. Здесь важно понимать, что это инвестиции государства в будущее России, так как они могут оказать существенное влияние на технологическое перевооружение всех отраслей. И важнейшая задача государства – создать условия для развития инжиниринговой инфраструктуры.

В настоящее время сформированы основные требования к создаваемой инфраструктуре инжиниринга. Это использование высокоэффективных технологий и знаний, принадлежащих к различным научно-техническим школам и странам, и высококачественное комплексное обслуживание заказчиков, нацеленность на реализацию объекта «под ключ».

На вершине инновационной пирамиды – инжиниринговые компании крупного формата, число которых в целях повышения уровня конкуренции должно увеличиться. Их задача реализовывать масштабные ресурсоемкие проекты национальных компаний и привлекать в качестве субподрядчиков небольшие компании, инжиниринговые центры, вузы и т. д. Тем самым будет инициировано создание большого числа мелких игроков, которые смогут предложить свои услуги среднему и малому бизнесу.

Если сравнивать современную инженерную деятельность с ее состоянием, скажем, во второй половине XIX столетия, то бросаются в глаза разительные изменения. И дело здесь не просто в количественном усложнении инженерных объектов, увеличении числа их компонентов и связей, расширении объема научных знаний, используемых инженером. Новые технологии, влияние киберинфраструктуры, комплексные системные мегапроблемы, воз-

никающие в современном обществе, резко меняют характер инженерной деятельности, требуют создания мультидисциплинарных команд специалистов с широким интеллектуальным диапазоном, обладающих ключевыми компетенциями мирового уровня по широкому спектру направлений. А отсюда меняется характер инженерного образования, требующего, чтобы инженер владел гораздо более широким спектром ключевых компетенций, чем узкоспециализированное освоение научно-технических и инженерных дисциплин.

Свою роль в решении задачи подготовки таких специалистов призваны сыграть инжиниринговые центры при вузах. В этих целях Минобрнауки совместно с Минпромторгом реализуют пилотный проект по созданию и развитию в России инжиниринговых центров на базе ведущих технических вузов страны. Уже сейчас при ведущих вузах сформированы центры, оказывающие инжиниринговые услуги в интересах производственных организаций, а также ведущих целевую подготовку кадров в области инжиниринга и осуществляющих продвижение инновационных научно-исследовательских разработок вузов. Таким образом, помимо роли, которую играют инжиниринговые центры в создании нового технологического уклада, они выполняют и другую важную функцию – подготовки квалифицированных инженерных кадров.

Свою роль в решении задачи подготовки таких специалистов призваны сыграть инжиниринговые центры при вузах. В этих целях Минобрнауки совместно с Минпромторгом реализуют пилотный проект по созданию и развитию в России инжиниринговых центров на базе ведущих технических вузов страны.

Рассматриваемые в данной статье направления лишь часть большой работы по возрождению и приданию новых импульсов развитию инженерной деятельности в нашей стране. Предстоит еще немало сделать. Но, главное, что пришло осознание: высокая инженерия – будущее России. ■

Организаторы форума:


Московская Конфедерация
промышленников
и предпринимателей
(работодателей)



Российский союз
промышленников
и предпринимателей



Российская
инженерная
академия

При поддержке:


Департамента науки
и промышленной
политики города
Москвы



Российского
технологического
агентства

СОСТАВ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА III Московского международного инженерного форума

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ОРГКОМИТЕТА

ПАНИНА Елена Владимировна

Депутат Государственной Думы РФ,
председатель Московской Конфедерации
промышленников и предпринимателей
(работодателей)

ЧЛЕНЫ ОРГКОМИТЕТА

АЛДОШИН Сергей Михайлович

Вице-президент РАН, академик

БОЧАРОВ Олег Евгеньевич

Руководитель Департамента науки,
промышленной политики
и предпринимательства города Москвы

БОРТНИК Иван Михайлович

Председатель Наблюдательного совета
Фонда содействия развитию малых форм
предприятий в научно-технической сфере

ВЬЮГИНА Татьяна Петровна

Исполнительный директор
НП «Международный центр
инжиниринга и новаций»

ГЛУХИХ Виктор Константинович

Президент Международного Конгресса
промышленников и предпринимателей

ГРИЦЕНКО Николай Николаевич

Президент Академии труда
и социальных отношений

ГУСЕВ Борис Владимирович

Президент Российской инженерной академии

ЗЕЗЮЛИН Дмитрий Иванович

Председатель Московской городской
организации ВОИР

КАБЛОВ Евгений Николаевич

Генеральный директор ФГУП «Всероссийский
научно-исследовательский институт авиаци-
онных материалов» (ФГУП «ВИАМ»)

КЛИМОВ Александр Алексеевич

Заместитель министра образования
и науки Российской Федерации

КОМИССАРОВ Алексей Геннадиевич

Директор Фонда развития промышленности

КОРОТКОВ Сергей Анатольевич

Директор центра международного
промышленного сотрудничества
ЮНИДО в РФ

КОШКИН Валерий Иванович

Ректор Севастопольского
государственного университета

КУЗЬМИНА Нина Николаевна

Заместитель председателя ФНПР,
ректор Академии труда
и социальных отношений

КУРОЧКИН Дмитрий Николаевич

Вице-президент Торгово-промышленной
палаты РФ

КУТЕЕВ Николай Юрьевич

Генеральный директор Российского
технологического агентства

ЛЁВИН Борис Алексеевич

Ректор Московского государственного
университета путей сообщения

МЕЖИРИЦКИЙ Ефим Леонидович

Генеральный директор ФГУП «Научно-
производственного центра автоматики
и приборостроения», академик
Российской академии космонавтики

НИКИТИН Александр Александрович

Генеральный директор
ЗАО «Московская обувная фабрика
«Парижская Коммуна»

НИКИТИН Глеб Сергеевич

Первый заместитель министра
промышленности и торговли РФ

НИКОЛАЕНКО Андрей Владимирович

Ректор Московского государственного
машиностроительного университета (МАМИ)

ПРИХОДЬКО Вячеслав Михайлович

Ректор Московского автомобильно-
дорожного государственного
технического университета (МАДИ)

СМЕТАНОВ Александр Юрьевич

Генеральный директор ОАО «Научно-
производственное предприятие «Сапфир»

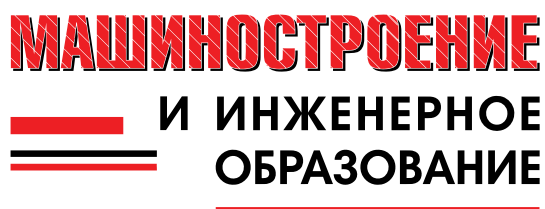
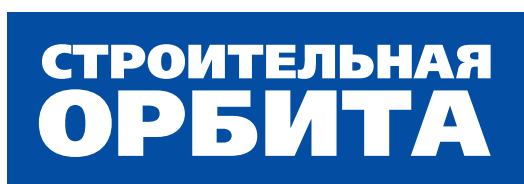
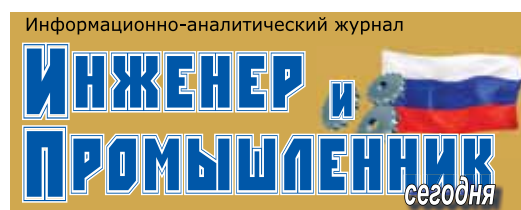
ШКРЕДОВ Виктор Иванович

Генеральный директор
ОАО «Технопарк Слава»

ШОХИН Александр Николаевич

Президент Российского союза
промышленников и предпринимателей

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА III Московского международного инженерного форума



Россия показала миру отечественный уровень проектного управления

В этом году в Панаме прошел 29-й Ежегодный Всемирный конгресс международной ассоциации управления проектами (IPMA). В число спикеров, представивших уникальные презентации о новых тенденциях в области управления проектами, вошел и первый заместитель министра промышленности и торговли РФ Глеб НИКИТИН.



Слушателями доклада заместителя главы Минпромторга РФ Глеба Никитина стали руководители крупнейших азиатских, североамериканских и латиноамериканских конгломератов – ведущие лидеры бизнес-управления, а само министерство стало единственным участником среди федеральных органов российской исполнительной власти на Всемирном конгрессе по проектному управлению в Панаме.

Выступив на конгрессе, Глеб Никитин рассказал об основных инструментах развития проектного управления в России. В своем докладе «Инжиниринговые и инфраструктурные проекты в Минпромторге России: баланс стратегического и оперативного управления» он подчеркнул, что основной идеей ministerского подхода к про-

тов, которые можно сократить до 400 без потери конечного качественного результата.

По словам Глеба Никитина, для создания высокотехнологичной конкурентоспособной продукции все отрасли России – от химической и фармакологической промышленности до судостроения и авиапрома – сейчас проходят процесс преобразований, реализуя сложные инфраструктурные и инжиниринговые проекты. При этом докладчик подчеркнул, что ведомство очень серьезно относится к вопросам повышения эффективности и результативности проектов.

Следует также отметить, что Минпромторг РФ повышает прозрачность ведения промышленного бизнеса в России за счет создания и внедрения вертикально интегрированной автоматизированной системы мониторинга проектов, за которую отвечает созданный при министерстве департамент стратегического развития и проектного управления.

– Этот инструмент позволит добиться максимальной прозрачности проектов, повысить оперативность получения информации, обеспечить опережающее выявление рисков и проблем, – добавил Глеб Никитин.

Минпромторгом России разработан целый ряд масштабных инициатив в этой области. Прежде всего, это работа по обновлению профессиональных и образовательных стандартов, формированию экспертного сообщества по управлению проектами в промышленности, а также создание системы добровольной сертификации промышленных предприятий, которая призвана создать условия для формирования здоровой конкурентной среды и развития проектной культуры среди отраслевых организаций. ■

(По материалам пресс-службы Минпромторга РФ)

Минпромторг РФ повышает прозрачность ведения промышленного бизнеса в России за счет создания и внедрения вертикально интегрированной автоматизированной системы мониторинга проектов, за которую отвечает созданный при министерстве департамент стратегического развития и проектного управления.

ектному управлению является сочетание правильного баланса стратегического и оперативного управления.

– Нашей главной задачей наряду с регулированием и стандартизацией является поддержка технологического и инновационного развития предприятий, – отметил первый замминистра. – В рамках решения этой задачи мы ежегодно запускаем сотни проектов, а всего одновременно министерство финансирует и контролирует исполнение нескольких тысяч проектов и контрактов. При этом только в рамках процесса импортозамещения существует 2 200 проек-

Инженеру необходимо стать субъектом экономической деятельности

О поворотных моментах в законодательстве и переменах в инженерной и инжиниринговой сферах член Совета Федерации ФС РФ Игорь ЗУГА рассказал журналу «Русский инженер»



Игорь ЗУГА

В сентябре Временная комиссия Совета Федерации по вопросам развития законодательства Российской Федерации об инженерной и инжиниринговой деятельности представила окончательный вариант проекта закона «Об инженерной (инжиниринговой) деятельности». Главная цель документа – сделать так, чтобы в России, наконец, инженер стал субъектом экономических отношений. Ведь сегодня, невзирая на существующий патент, можно присвоить изобретение, лишь изменив его описание. А где же защита интеллектуальной собственности, не говоря уже о роялти?

– Игорь Михайлович, что определит закон?

– Федеральный закон, о котором идет речь, устанавливает правовые основы осуществления инженерной и инжиниринговой деятельности и регулирует отношения, возникающие в связи с деятельностью Русского технического общества, субъектов инженерной и инжиниринговой деятельности, сведения о которых внесены в соответствующие реестры.

Прежде всего, хотел бы сказать о причине, которая побудила нас привлечь высококлассных специалистов и разработать этот законопроект. Инженерное дело – тоже бизнес, инженер должен считать себя равным бизнесмену или финансисту, в том числе, по уровню оплаты труда. Но прежде чем говорить о глобальном повышении конкурентоспособности, хотелось бы пояснить, с чем мы сталкиваемся и почему видим законодательную площадку как точку опоры для дальнейшего продвижения инжиниринговой деятельности. Это все-таки не до конца сформировавшийся бизнес, и здесь есть ряд серьезных, в том числе законодательных вопросов.

В настоящее время даже невозможно в полной мере оценить объемы и структуру рынка инжиниринга, так как в Общероссийском классификаторе видов экономической деятельности (ОКВЭД) проектирование и инжиниринг отсутствуют как таковые.

Однако комплексная деятельность должна внутри себя иметь главное для заказчика – инструментарий управления стоимостью создания любого объекта, а он отсутствует.

Во-вторых, конкуренция на российском рынке была бы нормальным явлением, если бы стороны находились в равных условиях. Все конкуренты, в первую очередь, китайские, получая займы под два процента, а в приграничных с Россией регионах КНР – беспроцентные ссуды, выходят с серьезным кредитным плечом и изначально имеют существенные преимущества.

В-третьих, заказчики, страхуясь от недобросовестных поставщиков услуг инжиниринга, требуют обеспечения гарантий, а гарантия – это тоже



финансовая нагрузка, вопрос страхования рисков сегодня вообще отсутствует. Почему нужны страховые компании? Они получили бы предварительный аудит предприятий-исполнителей, соответственно и в конкурсах нельзя было бы играть просто на понижение стоимости и таким образом, выигрывать, поскольку налицо был бы уровень квалификации, подтвержденный страховыми компаниями.

Мы попытались в проекте закона, который подготовили, обозначить не решение всех проблем – это невозможно, а обозначили главный тезис – «инженер как субъект экономической деятельности».

В документе прописаны такие понятия, как «инженерная деятельность», «инжиниринговая услуга», «субъект инжиниринговой деятельности», «профессиональный инженер», «реестр субъектов инжиниринговой деятельности» и другие. Законопроектом предлагается ввести процедуру регистрации субъектов инжиниринговой деятельности в соответствующем реестре.

Необходимо отметить, что законопроектом предлагается сосредоточить работы по производству одной и той же продукции на нескольких последовательных стадиях ее жизненного цикла в рамках одной компании. Такая концентрация имеет целый ряд преимуществ, среди которых высокая мотивация к применению современных технических решений, минимизация рисков некачественного проектирования, отсутствие разрыва ответственности, например, за строительство и проектирование, возможность снижения затрат на строительство.

Закон будет устанавливать права, обязанности, ответственность и порядок регулирования деятельности физических и юридических лиц, осуществляющих инженерную (инжиниринговую) деятельность. Кроме того, законом предполагается урегулировать порядок создания и компетенции уполномоченного органа, осуществляющего функции по аттестации профессиональных ин-

женеров, разработке стандарта профессиональной деятельности инженера и контролю его исполнения.

– В чем роль государства при реализации совместных проектов с инжиниринговыми компаниями?

– Государство в этом альянсе играет роль надежного, основательного, платежеспособного заказчика. В стране необходимо воссоздать Русское техническое общество, которое в дореволюционной России финансировалось именно государством. В таком обществе будет сосредоточен интеллектуальный ресурс, целое сословие инженеров, это и будет участие государства в ГЧП. Это движущий фактор технологического развития страны, определяющий ее интеллектуальный капитал и возможности.

Когда мы говорим о конкурентоспособной экономике, это значит, что наши компетенции и знания соответствуют международному уровню. А кто является носителями компетенций и знаний? Инженеры!

– Получается ли создание регионального инжиниринга?

– Нередко приходится слышать критические выступления профессионалов по поводу создания инжиниринговых центров на базе образовательных учреждений, вузов. Я частично согласен с мнением профессионалов – моих коллег. Но все же появление таких центров на базе высших учебных заведений – прекрасный пример «образования в действии». Другой пример, когда предприятия создают у себя инжиниринговые центры. Внутри такого центра обычно появляется комплексный отдел, где студенты с первого курса могут работать с реальными инженерными решениями. Вот в чем заключалась идея Минпромторга и Министерства образования и науки. Другое дело – не всегда понятно, как перейти к старт-апу, но, может быть, это и не всегда нужно. Они же создают ВОЗМОЖНОСТИ! Мы говорим о предприятиях, которые должны эту возможность использовать шире. Я присутствовал на двух защитах в этом году и могу сказать, что лучшая защита тогда, когда студент с первого – второго курса участвует в реальных инженерных решениях. Это прекрасная форма «learning by doing» – подготовки высококлассных инженеров и конструкторов. Я бы сделал более радикальный шаг и внедрил такую форму еще раньше – не в вузе, а в школе. Потому что если ребенка на станции юных техников не научили руками что-то мастерить, творить – это плохо. Так что нужен такой подход активнее внедрять, привлекать к инженерному мышлению еще со школьной скамьи.



Беседовал Михаил ПАРАМОНОВ

Олег КУБАЕВ, молодой инженер

Как заработать на идее?

Из опыта инжиниринговых центров Новосибирска и Казани

Региональный центр инжиниринга «IVD-инжиниринг» сейчас принимает заявки на оказание услуг в рамках реализации государственной программы Новосибирской области по развитию субъектов малого и среднего предпринимательства региона. Центр – часть инновационной инфраструктуры Новосибирской области, направленной на оказание содействия малым и средним предприятиям в получении инжиниринговых услуг, таких как прединвестиционная подготовка и оценка проектов, технологическое и консультационное сопровождение проекта, подготовка предприятий и продуктов к сертификации, мероприятия по продвижению продукции.

Другой пример. В Казани сотрудники инжинирингового центра оттолкнулись от проектного бизнеса, в результате сейчас они предлагают проект по управлению теплом и другими энергоресурсами на предприятии. Ребята приходят на завод и реально готовы помочь сократить издержки производства. Услуги, которые предлагают предприятиям, касаются не только экономии ресурсов, но и контроля качества. Хорошо зная производство, эксперты инжинирингового центра могут легко «вычислить» причину не востребоваемости продукции, а значит, спада производства и в конечном счете убытков.

В планах Союза молодых инженеров: запустить к концу года двадцать новых технопарков. Сегодня, считают в этой организации, необходи-

По данным Союза молодых инженеров России, сегодня есть конкретные примеры успешной работы инжиниринговых центров. В частности, в Новосибирске. Руководство одной из таких организаций закупило оборудование и стало продавать сервисы промышленным предприятиям. Услугами заинтересовались предприятия авиации, заказали серию высотомеров. Через несколько лет центр превратился в технопарк и сейчас они зарабатывают деньги, предоставляя услуги растущим предприятиям.

мо перейти от просто аренды к созданию реальных условий комфортной работы.

Многие руководители предприятий считают, что если человек видит, что на его способности есть адекватный спрос – он придет в промышленность. При этом необходимо создавать производственные площадки, где молодежь могла бы видеть процесс выпуска продукции собственными глазами, понимать его нюансы. Как заметил один из промышленников, к ним на предприятие приходят молодые инженеры, чтобы встать на год-два за токарный или фрезерный станок. Так они проникаются своей будущей профессией. Это похвально. Возможно, будущее именно за такими специалистами, им по плечу повторить и приумножить опыт казанцев и новосибирцев. ■

В планах Союза молодых инженеров: запустить к концу года двадцать новых технопарков. Сегодня, считают в этой организации, необходимо перейти от просто аренды к созданию реальных условий комфортной работы.



Инжиниринговый центр IVD-инжиниринг находится на территории технопарка Новосибирского Академгородка



Вальтер РАЦ
Генеральный директор
Московской высшей школы
инжиниринга (МВШИ)

России нужны инженеры-практики

Летом этого года состоялся выпуск специалистов завтрашнего дня – группы слушателей пилотного проекта Московской высшей школы инжиниринга (МВШИ). Позади почти год интенсивных занятий, совмещаемых с работой на производстве. Генеральный директор школы Вальтер РАЦ уверен, что промышленные предприятия получают главный «продукт» импортозамещения – отечественного, всесторонне образованного технического управленца.

400 часов занятий, 10 месяцев, 10 модулей. Все четко расписано, выверено, просчитано. Одна из программ школы – «Инжиниринг промышленных систем» (DISE) позволяет слушателю всесторонне подготовиться к выполнению сложных проектов в промышленности и эффективной эксплуатации предприятий в непростых условиях.

Как и все программы повышения квалификации МВШИ, эта построена по модульному принципу. Модули объединены в тематические блоки: экономика и право; инжиниринг и управление проектами; управление производством и персоналом; блок модулей по выбору для специализации в контроллинге и управлении качеством, в управлении технологиями и цепями поставок, в разработке продукции, а также процессах производства.

Успешное прохождение подтверждается сертификатами МВШИ и ее партнера по подготовке и проведению программы – Рейнско-Вестфальского технического университета (RWTH).

ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

Обучение искусству инжиниринга – просветительская миссия МВШИ. Учебное заведение создано группой компаний «ИСТ» четыре года назад, когда руководство группы решило внести вклад в подготовку российских инженерных кадров мирового уровня.

На сегодняшний день на курсах, семинарах, тренингах, программах повышения квалификации МВШИ прошли обучение представители предприятий различных отраслей промышленности.

В основу образовательного процесса положена дуальная система подготовки инженерных, управленческих кадров для промышленных предприятий. Получаемые теоретические знания закрепляются комплементарными практическими занятиями.

Ряд программ школы разрабатывается в тесном взаимодействии с Рейнско-Вестфальским

техническим университетом, отдельные модули проводятся в Германии с использованием учебно-производственной базы RWTH. Благодаря партнерским отношениям университета с инжиниринговыми и консалтинговыми фирмами, промышленными предприятиями земли Северный Рейн-Вестфалия учащиеся МВШИ познакомились с производственными процессами на немецких заводах и фабриках.

Чтобы управлять современным производством, по мнению генерального директора школы, мало быть технически подкованным. Здесь стремятся дать максимальный охват знаний на стыке технологического процесса и экономики. Важно все: и производство, и инфраструктура, и точный расчет эффективности, и параметры выхода продукции, а также максимальное снижение рисков и потерь. В МВШИ реализуется системный подход к обучению инжинирингу, акцентируется внимание на присутствии инжиниринга на каждом этапе реализации инвестиционно-строительного проекта на протяжении всего жизненного цикла предприятия. Опытные преподаватели-практики учат, в том числе правильно организовать обратную связь как между подразделениями одной компании, так и между различными сторонами, участвующими в проекте. Такой подход позволяет значительно сэкономить средства, повысить эффективность и отдачу от инвестиционных проектов.

ОТ РАБОЧЕГО ДО «ГЕНЕРАЛИСТА»

Слушателям школы инжиниринга могут поручить модернизировать существующее производство или построить абсолютно новое. Не так давно одно из российских предприятий прислало свой топ-менеджмент для повышения квалификации: есть идея построить заводы в разных регионах, а поэтому требуются дополнительные знания – придется поломать голову над стратегией развития предприятия пищевой индустрии. Учитывая

тенденцию к импортозамещению, это предприятие переходит от закупок импортного сырья к его производству.

Адаптация стратегии требует не только создания инфраструктуры, изменения логистических цепочек, но и квалифицированных кадров.

– Если на рынок приходит большой западный инвестор, – говорит Вальтер Рац, – у него уже есть ресурсы для создания центров обучения, опыт по подготовке кадров. Мы хотели бы донести важную идею, что существенный вклад в развитие российской экономики могут внести не только гиганты индустрии, но и малые и средние предприятия. И они могут думать не только об импортозамещении, но и о выходе на международные рынки. Это возможно, если строить совместные предприятия и работать с партнерами, которые знают, как продвигать продукцию.

Для решения кадрового вопроса МВШИ уже работает с несколькими регионами России по созданию в индустриальных парках, свободных экономических зонах специализированных специализированных центров обучения для подготовки квалифицированных менеджеров, инженеров, технических специалистов и рабочих. Проект является базовым вариантом, подходящим для любого региона, и может быть адаптирован к конкретному индустриальному парку, свободной экономической зоне. Это тот путь, пойдя по которому регионы смогут повысить привлекательность своих индустриальных парков и особых экономических зон для размещения в них новых производств.

В этом проекте МВШИ отводится ведущая роль по внедрению дуального подхода в образовании, когда обучение сочетается с работой на предприятии под руководством куратора. В данном случае центр обучения и переподготовки кадров представляет собой систему: МВШИ – вуз – колледж.



МВШИ отвечает за подготовку топ-менеджеров, совмещающих управленческие и инженерные компетенции. Школа инжиниринга также направляет, координирует деятельность вуза, в котором обучаются инженеры, – и колледжа, где готовят квалифицированных рабочих. Ни в вузе, ни в колледже, нигде нельзя будет «отделаться» простым преподаванием предмета. В МВШИ объединили знания и опыт высококвалифицированных экспертов. За плечами каждого – реализация собственного проекта, нюансами построения

которого преподаватель готов поделиться со слушателями.

Наряду с собственным центром обучения в проект заложена возможность организации центра прототипирования, где малым и средним предприятиям помогут воплотить их идеи.

РАБОТАТЬ ГОЛОВОЙ И РУКАМИ

Генеральному директору МВШИ Вальтеру Рацу слегка за пятьдесят. Прекрасно говорит по-русски: родился в Советском Союзе. В СССР получил высшее образование. Живет в Германии. В Москву приехал работать по приглашению. Опыта директору не занимать: работал инженером-конструктором, консультантом, представителем немецких компаний в России, помогал создавать центр обучения и повышения квалификации в Костроме. Соинвестором проекта тогда выступила торгово-промышленная палата города Хаген и земли Северный Рейн-Вестфалия. Процесс преподавания отладили так, что молодые костромичи – выпускники центра могли не то что соперничать с опытными рабочими, но и удивить их, например, тем как они «варят» трубу, используя метод сплошной непрерывной сварки. Вальтер Рац сам виртуозно владеет искусством работы со сварочным аппаратом. Ибо уверен: если чему-то собираешься учить, нельзя просто об этом рассказывать.

Эта установка соблюдается и в деятельности МВШИ: для развития школы инжиниринга недостаточно только образовательных программ. МВШИ предлагает интеллектуальную поддержку компаниям, оказывая консалтинговые, инжиниринговые услуги. Идею создания ЕвроЦИКа (Европейско-российского центра инжиниринговых компетенций) подсказало общение экспертов школы с сотрудниками различных производственных компаний, главным образом, инвестиционно-строительных. В МВШИ аккумулирован солидный опыт и востребованные компетенции, которые могут быть переданы в рамках консалтинга и коучинга.

Даже если возникнет необходимость обратиться за помощью к каким-то особым специалистам, сотрудники центра их найдут и привлекут к проекту, учитывая специфику региона. В настоящее время сотрудники центра работают над ноу-хау, которое несомненно привлечет внимание компаний пищевой промышленности. Уникальная технология логистики позволит произвести погрузку продукции с производственного склада в автомобиле в считанные минуты.

ЕвроЦИК оказывает помощь в поиске и привлечении инвесторов или партнеров для создания совместных предприятий. Инжиниринговый центр имеет устойчивые деловые отношения с торгово-промышленными палатами нескольких немецких земель и рядом европейских инжиниринговых компаний, и может оказать содействие в развитии взаимовыгодного сотрудничества между иностранными и российскими предпринимателями. ■

Знания, которые изменяют всё



Дмитрий КАЙСИН

www.OTAcademy.ru – Открытая технологическая академия – российская онлайн образовательная платформа для освоения инженерно-технологических и управленческих компетенций, востребованных в отраслях промышленности.

Проект инициирован в 2015 году Российским технологическим агентством совместно с компанией «Универб» и реализуется при поддержке Агентства стратегических инициатив по продвижению новых проектов.

Мы встретились с генеральным директором, соучредителем ОТА Дмитрием КАЙСИНЫМ, чтобы узнать все тонкости нового образовательного формата и предпосылки создания академии.

– Расскажите, почему проект «Открытая технологическая академия», на Ваш взгляд, будет востребован и жизнеспособен?

Дмитрий Кайсин: «В последнее время у меня сформировалось четкое ощущение, что проект Открытой технологической академии не мог не появиться. Слишком много трендов, тенденций и запросов сошлись в одной точке.

Во-первых, динамические преобразования в сфере образовательных технологий, так называемом EdTech. Онлайн доступ к лабораториям, виртуальные симуляторы, дополненная реальность позволяют качественно изменить процесс обучения.

Во-вторых, бум в области новых производственных технологий. Использование компьютерного моделирования, аддитивных технологий, сенсорики и робототехники преобразовывают облик целых индустрий. Но вместе с этим появляется большое количество иллюзий и спекуляций, вызванных тем, что реальные возможности применения новых решений не до конца известны.

В-третьих, актуализация задач повышения производительности труда в отраслях промышленности, особенно в ее управленческой и организационной составляющей.

Ну и наконец, системное отставание образовательных организаций от потребностей компаний, обязанных работать на переднем крае развития технологий.

В этой ситуации кажется довольно логичным появление платформы, которая объединит существующие центры компетенций для разработки обучающих программ мирового уровня: современных, гибко обновляемых, масштабируемых и при этом доступных по стоимости.

– На сайте www.OTAcademy.ru Вы предлагаете ряд образовательных программ. Почему именно они?

Дмитрий Кайсин: «Мы предлагаем только те программы, востребованность которых подтверждена исследованиями удовлетворенности персоналом и изучением спроса.

На данный момент удалось выделить следующие кадровые задачи:

- повышение компетентности сотрудников в области использования современных производственных технологий;

- развитие навыков трансфера технологий как поиска технологических решений под задачи организации, так и продвижения своих технологий на рынок;

- стандартизация подготовки по управленческим компетенциям для промышленных и высокотехнологичных компаний для всех уровней персонала: как линейных руководителей, так и руководителей программ и сложных технических систем;

- формирование компетенций в области автоматизации и повышения эффективности производств.

Актуальность этих тематик подтверждена как исследованиями перспективных профессиональных компетенций, по мнению работодателей, так и экспертными форсайтами.

– Что Вы думаете об онлайн формате обучения и почему верите в его эффективность?

Дмитрий Кайсин: «Онлайн образование, как и любая форма обучения, имеет свои плюсы и минусы. Но мы нацелены на вовлечение лучших

российских и мировых экспертов и практикующих профессионалов в разработку программ и проведение обучения. А отвлечение таких специалистов от их основной деятельности возможно только на очень небольшое время. Именно эта сложность приводит к снижению качества образования в традиционных очных программах в наших вузах.

Понимая необходимость создания инфраструктуры быстрого и масштабного распространения актуальных знаний, мы приняли решение дать старт проекту «Открытая технологическая академия» именно в онлайн формате. При этом уже сейчас мы подбираем площадки, которые способны организовать очное обучение, дополняющее онлайн программы. Именно смешанное (blended) обучение является наиболее эффективным, на наш взгляд.

«Интересный опыт слияния, казалось бы, двух несовместимых вещей: онлайн обучения как формата и технологических компетенций. Тем не менее он жизнеспособен, при условии использования мощностей и оборудования вузовских лабораторий, что соответствует современным требованиям работодателей – быстрообновляемый, всегда доступный, содержательный контент и возможность попробовать технологию на практике».



Алексей БОРОВКОВ

Проректор по перспективным проектам Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, кандидат технических наук, профессор кафедры «Механика и процессы управления», руководитель Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга», научный руководитель Института передовых производственных технологий

«Открытая технологическая академия – лидерский проект, поддерживаемый Агентством стратегических инициатив и реализуемый на стыке нескольких мощных трендов, сегодня определяющих облик будущего. Это в том числе и трансформации сферы образования, точнее – сферы освоения современных навыков и компетенций. И технологическая революция, переворачивающая с ног на голову многие сферы деятельности. Мы рассматриваем ОТА не только в качестве образовательного проекта, но и как перспективную инициативу России в международном сотрудничестве, в том числе в рамках БРИКС».



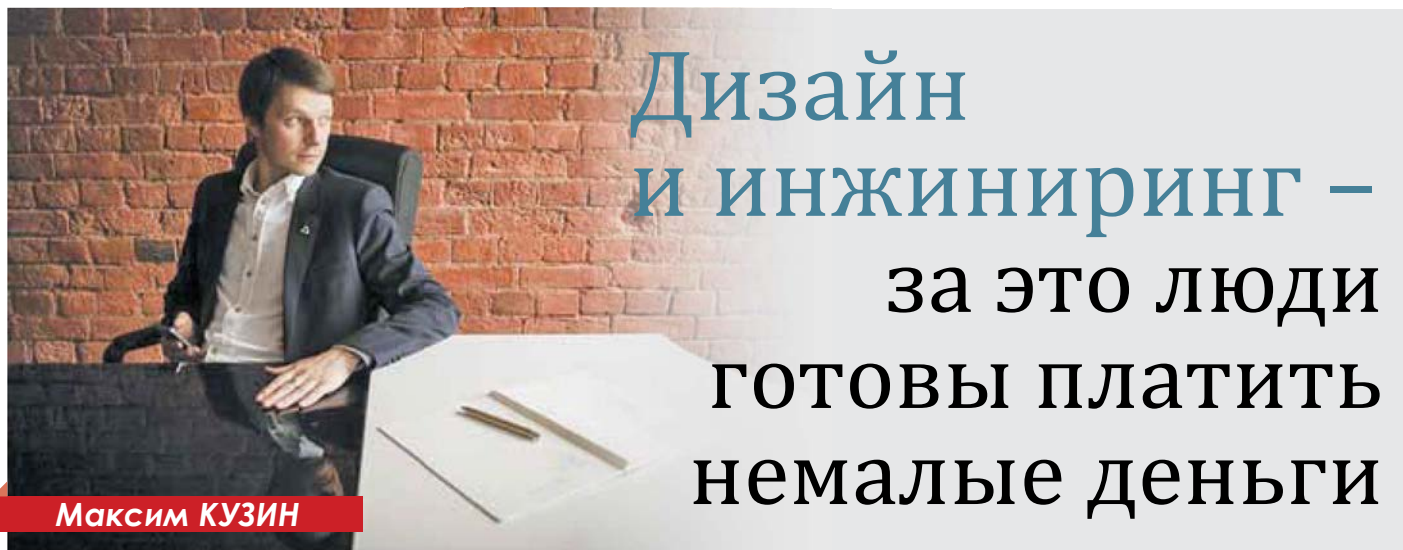
Дмитрий ПЕСКОВ

Агентство стратегических инициатив

– Кто Ваша команда и какой путь прошли лично Вы, прежде чем создали Академию?

Дмитрий Кайсин: «Я всегда интересовался методами повышения качества обучения и эффективности образовательных технологий. Сначала в качестве директора Центра инновационных образовательных технологий, а затем – директора Красногорского филиала Президентской академии мне удалось на практике реализовать большое количество нестандартных решений. Таким образом, мы с командой накопили бесценный опыт внедрения результатов российских и международных исследований в области образования и развития человека.

В то же время с Минпромторгом России мы реализовывали проекты в области кадрового обеспечения различных отраслей (автопром, ОПК (боеприпасы), авиастроение и т. д.). И когда присоединились к команде Российского технологического агентства, этот опыт помог нам довольно быстро нащупать ключевые задачи в области кадрового обеспечения технологического развития, что в последствии выкристаллизовалось в проект Открытой технологической академии. ■

**Максим КУЗИН**

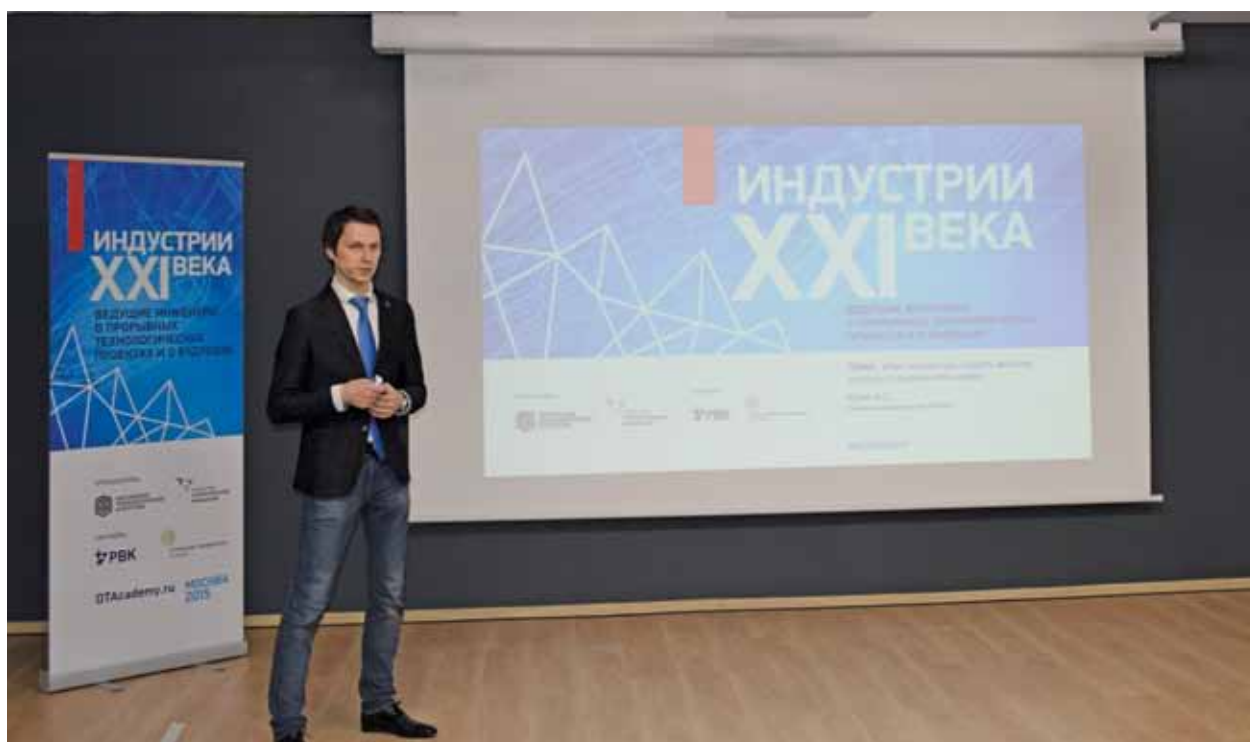
Дизайн и инжиниринг – за это люди готовы платить немалые деньги

Сегодня рынок заинтересован в дизайне и инжиниринге, – говорит Максим Кузин, основатель, главный инженер и генеральный директор ОКБ «АТОМ».

Максим является главным инженером и руководителем проекта R1, экспертом в бизнес-планировании. На площадке, которую именуют «Точкой кипения», идет его лекция. Тема: «Как всего за полгода создать машину, которая поразила бы весь мир?» Разговор со слушателями – продолжение цикла выступлений ведущих инженеров, которые рассказывают о прорывных технологических проектах и, разумеется, о будущем. Организаторы цикла – Российское технологическое агентство и Агентство стратегических инициатив

при поддержке ОАО «РВК» и Открытого университета Сколково. Аудитория – в основном, амбициозная, креативная молодежь.

Екатеринбург. Середина июля прошлого года. Взоры посетителей выставки Иннопром – 2014 прикованы к необычной модели трамвая. Позже он получит второе название – «айфон». Разработка российских инженеров произвела фурор на экспозиции. Новинку Уралвагонзавода оценили известные зарубежные дизайнеры и проектировщики. Массовое производство R1 планируют запустить в 2016 году, Екатеринбург станет первым городом, где опробуют новый трамвай. Затем последуют Омск и Москва. Стоимость R1 оценивают примерно в один миллион евро, что в два раза дешевле аналогичной продукции европейских компаний. Дизайнер Алексей Маслов убежден,





что российский трамвай придется по душе заграничным покупателям.

Максим Кузин – молодой руководитель, но уже с опытом. За плечами – более семи лет управления не только творческими командами, в которых подчас собирались десятки человек, но и портфелями международных компаний с активами, превышающими 10 млн долларов в год. Реализация старт-апов, участие в проектах по разработке топливных элементов для орбитальных станций (РКК «Энергия»), системы анализа информации для испытаний самолета Ту-334 – это все о нем. Получил образование в Московском авиационном институте по специализации «Моделирование физических и технических систем».

– Увы, но в промышленности даже самые продвинутые и интересные идеи как бы остаются скрытыми от коллег по цеху, остальных участников индустриального сообщества, там не происходит открытой конкуренции, разработчики в достаточной степени замкнуты, как бы в себе. Противоположное мы можем наблюдать в дизайне. В этой сфере, наоборот, идет постоянное соревнование с демонстрацией идей и образов.

Проект «Индустрии XXI века», стартовавший в мае этого года в Москве, призван привлечь внимание к инженерным профессиям и инженерно-техническому образованию через демонстрацию передового российского опыта в сфере новых производственных технологий. В этом его уникальность. «Звезды» отечественной инженерной науки делятся опытом профессиональной деятельности, раскрывают интересные детали прорывных научно-технических разработок и обсуждают векторы развития инженерии в России.

У тех, кто посещает лекции в рамках проекта «Индустрии XXI века», есть возможность узнать «из первых рук» интересные детали прорывных научно-технических разработок и обсудить, ка-

Проект «Индустрии XXI века», стартовавший в мае этого года в Москве, призван привлечь внимание к инженерным профессиям и инженерно-техническому образованию через демонстрацию передового российского опыта в сфере новых производственных технологий.

ким видят будущее «звезды» отечественной инженерной науки, эксперты-визионеры, работающие в области технологического развития и новых индустрий, авторитетные представители институтов развития, поддерживающие инженерно-технологические проекты. По каждой сфере деятельности в рамках российских технологических успехов будут обсуждаться не только уже реализованные проекты, но и перспективные направления для развития новых разработок, вызовы для инженеров будущего. «Звездные лекции» будут проходить каждый месяц на образовательно-коммуникационной площадке Агентства стратегических инициатив «Точка кипения». Те, кто по каким-либо причинам не смог посетить ту или иную лекцию, смогут просмотреть видео-версию, а также другие практические кейсы из сфер авиастроения, робототехники, биотехнологий на портале Открытой технологической академии (www.OTAcademy.ru). Кроме того, записи предполагают транслировать на площадках крупных профильных мероприятий (Иннопром, ММФИР, WorldSkills Hi-Tech), в вузах, инкубаторах, фаблабах, центрах технического творчества.

В качестве активных слушателей лекций организаторы и партнеры проекта ждут всех, кто интересуется тематикой научно-технических разработок и перспективных рынков, старшеклассников и студентов, находящихся в процессе определения будущих профессий и действующих специалистов, заинтересованных в карьерном росте. ■

Смогут ли ответить центры инжиниринга запросам отечественных предприятий?

С 2013 года в России формируется сеть центров инжиниринга, главная задача которых – поддержка производственных предприятий различных отраслей промышленности. В настоящее время уже более чем в 20 регионах страны центры инжиниринга оказывают поддержку производственным предприятиям, реализованы сотни проектов, направленных на модернизацию и повышение технологического уровня предприятий.

Как было заявлено на очередной международной конференции «Инжиниринг в экономике России», прошедшей в Москве в этом году, такие центры помогают выявить «точки роста» предприятия, необходимые для дальнейшего развития производства. Ключевой темой обсуждения в этом году стали результаты и успешные практики развития

отечественных предприятий при поддержке центров инжиниринга. В общей сложности сейчас в стране действует более 50 центров инжиниринга, среди которых региональные центры инжиниринга, центры инжиниринга на базе кластеров, центры инжиниринга на базе вузов, частные центры инжиниринга. В перспективе к этой сети добавятся центры инжиниринга в агропромышленном комплексе (АПК). Впрочем, единичные случаи их появления наблюдаются уже сегодня.

Второй год подряд в Москве собираются участники рынка инжиниринговых услуг из регионов России, а также эксперты зарубежных компаний. Ключевой темой обсуждения в этом году стали результаты и успешные практики развития отечественных предприятий при поддержке центров инжиниринга. Для развития отечественного инжиниринга важен постоянный контакт с промышленными предприятиями. Как рассказал один из участников встречи, представитель промышленного предприятия из Уфы, его компания имеет тесное сотрудничество с региональным центром инжиниринга в республике. Специализация центра – биотехнологии. Он появился в 2013-м году. С помощью центра сотрудники предприятия провели аудит индекса технологической готовности. Это помогло выявить какие-то моменты в производстве, на которые раньше не обращали внимание. Процедура в свою очередь позволила подать заявку на участие в конкурсе «Коммерциализация». Предприятие получило грант, на который было организовано новое про-



В стране действует более 50 центров инжиниринга, среди которых региональные центры инжиниринга, центры инжиниринга на базе кластеров, центры инжиниринга на базе вузов, частные центры инжиниринга. В перспективе к этой сети добавятся центры инжиниринга в агропромышленном комплексе (АПК).

изводство. Сейчас налажены выпуск и реализация новой продукции. Для своих исследований предприятие использует оборудование, которое находится в инжиниринговом центре.

Представитель компании из Томска сообщил о том, что с помощью инжинирингового центра начали переводить предприятия из категории проблемных в категорию перспективных. Проведенная при поддержке администрации Томской области и инжинирингового центра АПК работа позволила инвесторам принять решение о формировании глобальных программ инвестиций в АПК региона, включая строительство агробиоцентра, крахмального завода, комбикормового завода, тепличных комплексов, ряда животноводческих комплексов молочного направления с общей численностью дойного стада до 100 тыс. голов скота в период с 2015-го по 2030 год. Объем инвестиций в проект составит более 50 млрд рублей.

Руководитель производства из Владимирской области уверяет, что центр инжиниринга в их городе помог сделать то, что среднему предприятию с численностью сотрудников 200 человек было не по силам. На условиях софинансирования (10% стоимости услуги оплатило предприятие, 90% – центр инжиниринга) были проведены аудит индекса технологической готовности предприятия к развитию и модернизации, финансовый и управленческий аудиты, исследование возможности развития отраслевого импортозамещения. На основе аудитов было разработано технико-экономическое обоснование и финансовая модель развития. Сейчас Фонд развития промышленности рассматривает заявку предприятия на 400 млн рублей.

Лазерный центр при Владимирском государственном университете (ВлГУ) – один из отделов центра инжиниринга – пока единственный в центральной России. Около 200 предприятий из семи ближайших регионов попадают в список потенциальных заказчиков его услуг. Уже заключены договоры с 15 предприятиями Владимирской области, среди которых Муромский радиозавод, Владимирский «Климатвентмаш», «Орион-Р» и другие. В стадии подписания находится договор со строящимся под Лакинском заводом «Волгабас». Всем этим предприятиям лазерный центр при Владимирском государственном университете (ВлГУ) сможет предложить услуги по лазерной резке, раскройке, сварке, маркировке, фрезеровке, очистке, накладке и упрочнению материалов.

В прошлом году одна из компаний Твери обратилась в центр инжиниринга «Новые материалы, композиты и нанотехнологии» при МГТУ им. Баумана. Была поставлена задача – сократить сроки выполнения научно-исследовательских работ. Сотрудничество с центром осуществлялось при поддержке Минпромторга РФ и позволило в кратчайшие сроки выполнять



сложнейшие виды работ по развитию композитов для России.

Сотрудничество липецкой организации, которая состоит в реестре инновационных предприятий при управлении промышленности и регионального центра инжиниринга, позволило подготовить ряд бизнес-планов. Благодаря региональному центру инжиниринга (РЦИ) налажены партнерские связи с крупной компанией «Липецкий трактор», совместно с которой сейчас ведется разработка станков для производства импортозамещающих запчастей для сельхозтехники, буден подана заявка на патент.

Лазерный центр при Владимирском государственном университете (ВлГУ) – один из отделов центра инжиниринга – пока единственный в Центральной России. Около 200 предприятий из семи ближайших регионов попадают в список потенциальных заказчиков его услуг.

В панельной дискуссии «Зачем России нужны центры инжиниринга?», приняли участие Василий Осьмаков, директор департамента стратегического развития и проектного управления Министерства промышленности и торговли РФ, Наталья Ларионова, директор департамента развития малого и среднего предпринимательства и конкуренции Министерства экономического развития РФ, Евгений Калмычков, заместитель директора департамента стратегии анализа и прогноза Министерства образования и науки РФ, Константин Гусов, советник департамента научно-технологической политики и образования Министерства сельского хозяйства РФ и Дмитрий Шаронов, заместитель премьер-министра Правительства Республики Башкортостан.

В рамках панельной дискуссии ее участники обсудили вопросы важности усилий государства по созданию инфраструктуры и ее эффективной работы с предприятиями, а также локализации усилий и компетенций в инжиниринге. По словам Натальи Ларионовой «если мы говорим о том, где формировать компетенции в сфере

инжиниринга, это все-таки компетенции малых и средних инженеринговых компаний, при этом компетенции центров инженеринга совершенно в другом. Они должны быть способны найти по заказу предприятия ту или иную инженеринговую компанию. Никогда объект инфраструктуры не становится местом, где создается большое количество рабочих мест. Любые услуги могут предоставить рынок и конкурентоспособные предприятия. С моей точки зрения, центры инженеринга должны помогать выращивать и инженеринговые компании. Если есть спрос, но отсутствует компетенция, надо, используя инструмент господдержки, помогать создаваться малым инженеринговым компаниям».

Как считают эксперты, сейчас должен наступить тот переломный момент с точки зрения содержательной эффективности и качества, когда оборудование и центры реально востребованы бизнесом. Этот момент еще не наступил. «Мы научились делать центры, закупать оборудование, писать отчеты. Сейчас или мы станем востребованы бизнесом или это будет вялотекущая история», – утверждают эксперты.

Василий Осьмаков заявил о дефиците малого и среднего технологического инженеринга. В рамках подпрограммы «Развитие инженеринговой деятельности и промышленного дизайна», которые направлены на поддержку малых, средних инженеринговых компаний и микрокомпа-



ний, есть субсидиарный инструмент по предоставлению скидки на закупку инженерингового программного обеспечения для предприятий. Размер субсидии от 300 тыс. до 10 млн рублей. Фактически в России создана сеть, в рамках которой любое малое и среднее предприятие, испытывающее потребность в закупке программного обеспечения, может получить субсидию.

О реализации программы создания инженеринговых центров на базе высших образовательных учреждений рассказал Евгений Калмыков, отметив пример наиболее эффективного взаимодействия двух ведомств – Министерства образования и науки РФ и Министерства промышленности и торговли РФ. В настоящий момент существует уже 20 центров инженеринга при вузах.

– Их задача – оказывать услуги предприятиям реального сектора экономики. В 2014 году мы



Центр инженеринга в Томске

потратили на центры около 530 млн рублей, из них 280 млн рублей было израсходовано на оборудование. Создано 390 рабочих мест, более чем на 800 млн рублей оказано услуг 130 предприятиям реального сектора. Нам важно, чтобы центры выходили на рынок, зарабатывали деньги и доказывали свою эффективность, – отметил представитель Минобрнауки.

В этом году на конкурс подано 79 заявок от высших образовательных учреждений.

Дмитрий Шаронов рассказал об объектах инновационной инфраструктуры Республики Башкортостан и их работе:

– Если инжиниринговый центр – это консалтинг, то я с трудом понимаю, как один человек, сидя в инжиниринговом центре, может консультировать предприятия по всем инжиниринговым вопросам. Если ты даешь консультации, ты должен быть не просто погружен в компьютер, а в текущую деятельность предприятий, иначе уровень консультаций будет низкий.

Константин Гусов остановился на теме инжиниринговых центров в сфере АПК:

– Нельзя сказать, что Минсельхоз обратился к теме инжиниринга только что. Центры инжиниринга у нас были, но под другим названием. Это были центры тиражирования. В планах – развивать это направление и создавать инжиниринговую инфраструктуру. Мы рассматриваем инжиниринговые центры как способ обеспечить диффузию инноваций. В самих инновациях недостатка в сельском хозяйстве нет. Есть господдержка инновационных проектов. Да, наше ведомство включается в развитие темы инжиниринга для сельхозпредприятий в какой-то степени консервативно, по сравнению с другими федеральными органами исполнительной власти, потому что само сельское хозяйство имеет консервативную специфику. Новые технологии в нашей сфере появляются не так уж часто. Есть направления, в которых поддержка внедрения высоких технологий через центры инжиниринга будет важна. Это биотехнологии и переработка отходов в сельском хозяйстве. Такие новые для России технологии мы намерены поддерживать.

Сергей Поляков, генеральный директор Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, рассказал об актуальных конкурсах фонда в поддержку коммерциализации НИОКР и кооперации.

– Мы рассматриваем эти важнейшие элементы инфраструктуры (центры инжиниринга – прим. редакции) как серьезный механизм повышения инновационности предприятий, модернизации производства и, таким образом, по сути расширение клиентской базы фонда. В этом году у фонда появился дополнительный бюджет на содействие организации производства инновационных компаний – еще 5 млрд рублей. Мы считаем, миссия центров инжини-



В центре инжиниринга города Владимира

ринга – быстро помочь компаниям существенно модернизировать производство и довести их до такого уровня развития, чтобы они стали нашими клиентами. Помогите нам формировать поток проектов от сильных производственных компаний.

Семен Мушер, заместитель директора Фонда развития промышленности:

– Фонд развития промышленности – это относительно новый фонд, созданный под эгидой Минпромторга РФ. Это рыночный инструмент: фонд выдает льготные займы на поддержку высокотехнологичного промышленного производства. На данный момент одобрено 10 проектов на общую сумму 3,2 млрд рублей. Сейчас в фонде на рассмотрении находится около тысячи заявок.

О реализации программы создания инжиниринговых центров на базе высших образовательных учреждений рассказал Евгений Калмычков, отметив, что это пример наиболее эффективного взаимодействия двух ведомств – Министерства образования и науки РФ и Министерства промышленности и торговли РФ. В настоящий момент существует уже 20 центров инжиниринга при вузах.

Опыт поддержки частных инжиниринговых центров и компаний поделился Александр Локтев, директор «Инфрафонда РВК»:

– Мы начали инвестировать в инжиниринговые компании полтора года назад, поскольку эти компании являются важной частью инновационной инфраструктуры. Сейчас в общем потоке заявок, рассматриваемых фондом, инжиниринговые компании составляют 60–70 процентов. В 2014 году у нас состоялось шесть сделок и создано четыре компании. Это компании, которые создаются с нуля, и мы инвестируем в бизнес-план, команду и перспективу.

В завершение конференции участники обсудили современные методы подготовки и повышения квалификации инженерных кадров для инжиниринговых компаний и производственных предприятий России – совместные международные программы.

Михаил ПАРАМОНОВ

Новые горизонты «Салюта»

В конце августа 2015 года в небе над Жуковским среди других участников авиасалона МАКС можно было видеть и пилотов из Китая. Мало кто знает, что двигатели их самолетов, выполнявших сложные пируэты, – целиком заслуга коллектива НПЦ газотурбостроения «САЛЮТ».



Предприятие успешно работает на мировом рынке. Однако экспорт – лишь одна из сторон его деятельности. Практически вскоре после того, как государство взяло курс на создание собственной конкурентоспособной промышленности, научно-производственному центру газотурбостроения «Салют» удалось освоить полный цикл производства и поставок авиадвигателей АИ-222-25 для учебно-боевых самолетов Як-130. Как уточняет руководитель пресс-службы предприятия Оксана Бабинцева, ранее авиадвигатель производился в кооперации с украинскими предприятиями «Мотор Сич» и «Ивченко Прогресс» в соотношении 50:50.

Двигатель АИ-222-25 «Салют» теперь выпускает полностью самостоятельно. Причем самым

сложным для предприятия стало освоение производства газогенератора двигателя, который раньше поставлялся из Запорожья.

При производстве нового узла двигателя НПЦ газотурбостроения «САЛЮТ» освоил самые последние ноу-хау. Ступени компрессора изготавливаются по технологии «Блиск», для дисков и лопаток турбин используются высокопрочные порошковые материалы и монокристаллическое литье. На предприятии сейчас идет переоснащение производственной базы, которая предусматривает установку оборудования ведущих промышленных компаний.

В этом году предприятие вошло в состав Объединенной двигателестроительной корпорации. Для выполнения задания гособоронзаказа до 2016 года корпорации необходимо произвести более 1 300 авиационных двигателей.

Сегодня АО «НПЦ газотурбостроения «Салют» выходит на новый уровень развития. В приоритетах – подготовка серийного производства новых авиационных двигателей класса тяги 9–18 тонн (проект «ПД-14» для МС-21) и увеличение объемов серийного производства АИ-222-25 для учебно-боевого самолета Як-130.

В ближайших планах предприятия – начать реализацию стратегических проектов для Ми-38-2, Ил-112В, Ил-114, провести работы по созданию перспективного двигателя для ПАК ФА. Готовятся здесь и к новым контрактам с Минобороны РФ.

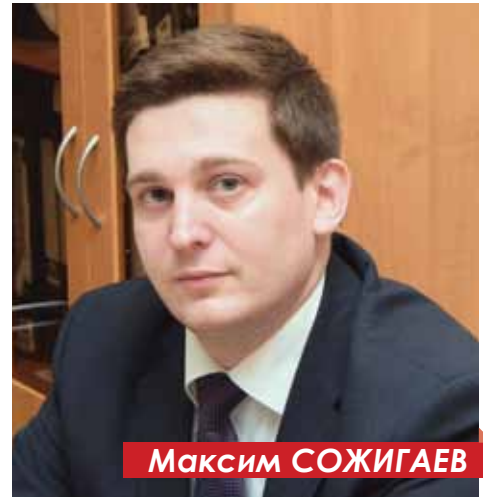
Руководство предприятия нашло оптимальный путь решения вопроса подготовки профильных специалистов. Для этого на предприятии создан учебный центр, где работники могут пройти и переподготовку. Сегодня на «Салюте» трудятся, в основном, два поколения: совсем молодые сотрудники, по сути, вчерашние студенты и зрелые мастера, многие из которых проработали не один десяток лет. Предприятие помогает получить как среднее профессиональное образование – в Московском колледже авиационного моторостроения, так и высшее техническое – на базе предприятия действуют филиалы трех профильных институтов. Широко практикуется обучение работников предприятия в высших учебных заведениях по индивидуальным программам по специальностям, необходимым предприятию, с возможностью работать в свободное от учебы время.



«АГРОКОНТРОЛЬ» – ЭТО ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТАЯ ПРОДУКЦИЯ



Советник генерального директора
общества с ограниченной ответственностью
«Центр Продовольственной Безопасности
и Специальных Программ»



Максим СОЖИГАЕВ

Система добровольной сертификации «Агроконтроль» – механизм экологической ответственности организаций, участвующих в цепи создания пищевой продукции и инструмент для создания условий развития конкурентоспособного импортозамещения в сельском хозяйстве.

Для развития конкурентоспособного импортозамещения в сельском хозяйстве, экологическая сертификация организаций, участвующих в цепи создания пищевой продукции имеет первостепенное значение.

В целях обеспечения экологической безопасности пищевых продуктов общество с ограниченной ответственностью «Центр Продовольственной Безопасности и Специальных Программ» (ООО «ЦПБ СП») впервые в России разработало систему независимой оценки соответствия требованиям, исходя из лучшей международной экологической практики в этой области на всех стадиях производства, хранения, транспортировки, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции – систему добровольной сертификации «Агроконтроль».

Система «Агроконтроль» – механизм экологической ответственности организаций, участвующих в цепи создания пищевой продукции (сельскохозяйственные производители, предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности, торговли и общественного питания), основанный на мероприятиях по предупреждению причинения вреда здоровью и окружающей среде, включающих в себя следующие направления: безопасность, экологичность, информативность, инновационность, компетентность, доступность.

За время существования системы «Агроконтроль» эксперты разработали методику оценки качества работы организаций, участвующих в цепи создания экологически чистых продовольственных товаров, направленных на формирование здорового образа жизни, критерии эффективности внедрения таких товаров и технологий их производства. Разработанная в ООО «ЦПБ СП» система «Агроконтроль» в качестве пилотного проекта применяется на территории Воронеж-

Система добровольной сертификации «Агроконтроль» – механизм экологической ответственности организаций, участвующих в цепи создания пищевой продукции и инструмент для создания условий развития конкурентоспособного импортозамещения в сельском хозяйстве.

ской области с перспективами применения на территории других субъектов Российской Федерации.

Важным направлением экологической политики системы «Агроконтроль» являются меры финансовой поддержки производства экологически чистой продукции.

Большое внимание уделяется повышению уровня профессиональной подготовки и переподготовки руководителей и специалистов организаций, участвующих в цепи создания пищевой продукции с учетом требований инновационной экономики в рамках образовательных программ «Обеспечение экологической безопасности руководителями и специалистами общехозяйственных систем управления», «Обеспечение экологической безопасности при работах в области обращения с опасными отходами».

В настоящее время ООО «ЦПБ СП» совместно с АНО «Национальный Центр содействия эколого-социальному и инновационному развитию территорий» разрабатывает образовательную программу «Обеспечение продовольственной безопасности в условиях импортозамещения».

В основе выбора приоритетных направлений деятельности ООО «ЦПБ СП» лежат преобразования в сфере сельского хозяйства, предполагающие комплексное решение важнейших и насущных проблем, стоящих перед отраслью. Это вопросы инновационных решений в модернизации, развитие технического регулирования, совершенствование подготовки и переподготовки кадров.

Марат ГАЙНУЛИН

45 этажей гениальности

Регулярная трансляция телепрограмм в Советском Союзе началась еще в 1939 году. Передачу сигнала обеспечивала Шуховская башня на Шаболовке. Однако после Великой Отечественной войны было решено «впустить телевидение в каждый дом», а также – улучшить качество телевидения, что потребовало сооружения дополнительной телевышки.

15 июля 1955 года можно считать началом создания самого высокого сооружения в Европе (а в то время – и в мире) – Останкинской телевизионной башни. В этот день вышло постановление Совета министров СССР о строительстве в Москве телецентра с «опорой для антенн». И мало кто тогда предполагал, что какая-то «опора» станет уникальным сооружением, способным удивить весь мир оригинальностью инженерного решения.

Поначалу для размещения новой «вышки» выбрали самое высокое место в столице – Ленинские (ныне – Воробьевы) горы. Однако исследования местных грунтов показали, что почвы здесь ненадежные, и разработчики рисковать не стали. Тогда на севере Москвы, в Останкине, рядом с территорией Выставки достижений народного хозяйства (ВДНХ) подобрали подходящее место для возведения нового телецентра с самой высокой в мире телебашней.



От проекта ожидали многого. Во-первых, необходимо было увеличить радиус телевизионного приема (Московский телевизионный центр на Шаболовке обеспечивал радиус лишь в 60 км), во-вторых, обеспечить междугородний и международный обмен телевизионными программами (в том числе по линиям космической связи), в-третьих, организовать систему УКВ радиотелефонной связи с подвижными объектами...

Требования заказчика включали целый перечень сложных и трудно сводимых воедино условий. Например, полукилометровая башня, во избежание рассеивания сигнала передатчиков, не должна была под порывами ветра раскачиваться более чем на метр. Зона уверенного приема телесигнала должна была охватить всю Московскую область. А это – как минимум стокилометровый радиус. Несколько коллективов проектных организаций, куда входили известные специалисты, месяцами не могли представить проекты, которые удовлетворяли бы всем требованиям, предъявляемым к сложному объекту многоцелевого назначения. Кстати, в первых проектах конструкторы предлагали использовать традиционные на то время решетчатые металлические опоры. Здесь башня рассматривалась лишь в качестве антенно-опорного сооружения, а весь комплекс теле-радиотрансляционного оборудования традиционно размещался бы в отдельном здании рядом с башней. В общем, задача была не из легких.

Наконец, в марте 1958 года группой разработчиков во главе с лауреатом Сталинской премии 1951 года, талантливым конструктором Николаем Никитиным вниманию государственной комиссии был предложен проект предварительно напряженной железобетонной башни. Сооружение должно было стать не просто «опорой для антенн»: под железобетонной оболочкой башни нужно было разместить целую радиотелевизионную передающую станцию.

Решение у Никитина, архитектора главного здания МГУ и автора монумента «Родина-мать зовет», что на Мамаевом кургане в Волгограде, родилось за одну ночь. Образ башни – перевер-

нутый цветок лилии с крепкими лепестками и толстым прочным стеблем – сначала предполагался четырехопорным. Однако позже было решено поставить башню на десять опор.

При этом, сооружение полукилометровой высоты должно было практически просто стоять на земной поверхности. Предполагалось использование довольно мелкого фундамента: его глубина сегодня составляет лишь 4,65 метра. То есть, устойчивость башни должна была бы обеспечиваться за счет многократного превышения массы конического основания над массой мачтовой конструкции. Иначе говоря, центр тяжести сооружения по проекту должен быть максимально приближен к поверхности земли.

Подобное решение поначалу показалось многим специалистам невыполнимым: ведь даже глубина фундамента любой заводской трубы высотой в несколько десятков метров составляла, как правило, около 5 метра. Однако опыт, авторитет, обоснованность расчетов смогли помочь авторам убедить комиссию, принимавшую решение о начале строительства, и в 1960 году возведение башни началось. Но через девять месяцев работы были заморожены. Причиной тому стали сомнения многочисленных экспертов в прочности, долговечности и устойчивости сооружения. Специалисты ссылались на то, например, что известная им первая бетонная телебашня в Штутгарте, построенная в 1955 году, регулярно ремонтировалась из-за постоянно возникавших трещин. При этом, ее высота составляла всего лишь 216 метров, а это – более, чем в два раза ниже башни Останкинской.

И все же в 1963 году строительство возобновилось.

Идея использовать преднапряженный железобетон, сжатый стальными тросами, позволила сделать конструкцию башни простой и прочной.

Предполагалось, что башня, вес которой равен 55 тысячам тонн (с учетом массы фундамента), будет возведена на монолитном кольцевом железобетонном фундаменте шириной 9,5 метра и диаметром описанной окружности 74 метра. В десятиугольной железобетонной ленте фундамента с помощью системы кольцевой напряженной арматуры, которая состоит из 1 040 пучков (в каждом пучке по 24 проволоки диаметром 5 миллиметров каждая) создается предварительное напряжение – каждый пучок натянут гидравлическими домкратами с силой около 60 тонн. Причем, преднапряженный бетон стал основой всего железобетонного тела башни. Стоит отметить, что высота бетонной части – 385 метров (выше – металлическая мачта). Такое решение, по замыслу авторов, исключило бы образование трещин на теле сооружения. Ведь главные враги подобных высотных сооружений – во-первых, порывы ветра, раскачивающие башню, и, во-вторых, неравномерный нагрев бетонной и ме-

таллической поверхностей, в результате которого возникают деформации материала. При сильных ураганных ветровых нагрузках вершина башни может отклоняться на 10 метров.

При неравномерном солнечном нагреве в результате объемного расширения материала башня будет искривляться, из-за чего ее вершина может отклоняться на два с четвертью метра. Расчеты показали, а практика позже подтвердила: на уровне смотровых площадок на высоте 337 метров отклонение не превышает 0,72 метра.

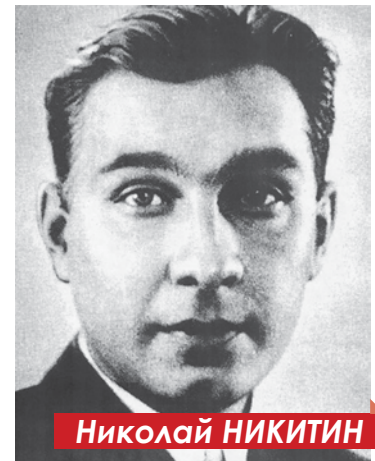
Для уменьшения деформаций, возникающих при ветровых нагрузках и от одностороннего воздействия температур, внутри бетонного ствола на расстоянии 50 миллиметров от его внутренней поверхности было решено натянуть 149 стальных тросов, которые должны принимать на себя растягивающие усилия, тем самым предохраняя бетон от трещин, а стальную арматуру, соответственно, от коррозии. Общее усилие натяжения этих тросов превышает 10 тысяч тонн. Устойчивость башни на опрокидывание имеет 6-кратный запас.

Строительство башни потребовало изобретения и создания целого ряда новых приспособлений и механизмов. Были зарегистрированы более ста авторских свидетельств. Инженер А. Щипакин создал самоподъемный агрегат по укладке бетонных звеньев башни. Для направления по точному лучу вертикали башни применялся мало кому известный в то время лазерный визир.

Строительство башни (вернее, ее первой очереди) завершилось осенью 1967 года, в канун 50-летия Октябрьской революции. Правительственная комиссия под председательством министра связи Н. Псурцева приняла в эксплуатацию пусковой комплекс Общесоюзной радиотелевизионной передающей станции в Останкине. В новой башне невиданной высоты (533 метра), в ее пустотелой железобетонной оболочке конической формы, впервые был установлен весь комплекс технологического оборудования передающей станции со всей необходимой системой коммуникаций.

В 70-м году пятеро ключевых разработчиков проекта во главе с основным автором и руководителем работ по сооружению самой высокой в мире башни Николаем Никитиным были удостоены Ленинской премии.

Уже около полувека Останкинская башня высотой в 45-этажный дом – один из самых узнаваемых символов Москвы. Однажды ее создатель Николай Васильевич Никитин сказал, что башня будет стоять на земле, пока не надоеет людям. ■



Николай НИКИТИН

Профессиональная ориентация и развитие научно-технического творчества молодежи как фактор развития страны



Николай ГРИЦЕНКО

Обсуждая проблемы инженерного дела и подготовки инженерно-технических кадров, особое внимание следует уделить вопросу состояния и развития научно-технического творчества детей и молодежи как резерва будущих кадров – ученых и специалистов, творцов научно-технического прогресса.

Мы видим и знаем, что детские и юношеские спортивные школы и общества, комплексы сдачи норм ГТО, соревнования, пропаганда спорта и физической культуры приносят большие результаты, так как развивают спортивный интерес у детей и их способности с раннего возраста. Поэтому в ноябре 2014 года мы внесли предложение в Комитет Государственной Думы по образованию: изучить этот вопрос и обсудить его на совместном заседании Экспертного совета Комитета Думы, Комитета торгово-промышленной палаты РФ по содействию профессиональному и бизнес-образованию с участием депутатов Думы.

Наше обоснование этого предложения в следующем.

Способность – это потенциальные возможности человека к еще большему приобретению знаний и умений. Без систематических занятий, упорного труда способности не развиваются в такой степени, чтобы оказывать влияние на непрерывное приобретение знаний и умений в течение всей жизни. Способности большей частью «специализированы», т. е. имеют определенную направленность. Их так и называют – специальные способности. Это – конструктивно-технические, математические, музыкальные, художественные, литературные, лингвистические (например, к иностранным языкам), сценические, педагогические, организаторские, спортивные и другие. Каждая такая специальная способность в свою

Член оргкомитета ММИФ, председатель Экспертного Совета по вопросам координации развития федерального и регионального образовательного законодательства при Комитете Государственной Думы по образованию, президент Академии труда и социальных отношений, заслуженный деятель науки РФ, доктор экономических наук, профессор

очередь включает в себя целый ряд так называемых «компонентов» способностей. Таким компонентом для музыканта является абсолютный слух, для технического конструирования – пространственное мышление, умение пользоваться чертежом, наблюдательность, которая является общей способностью и которая нужна и для ученого, и для писателя, и для изобретателя. Общими способностями являются качество ума (его широта и глубина, самостоятельность, гибкость, последовательность, быстрота мысли), а также хорошо развитые внимание, память, воображение, трудолюбие.

Способности развиваются в единстве со знаниями, в процессе развития ребенка, становления личности. Только в школе ребенок получает систематические знания об окружающем мире и приобщается к культуре, и именно в школьные годы чаще всего обнаруживаются те или иные способности.

Если говорить об инженерном образовании в вузе, то здесь большая роль принадлежит школьным урокам труда, различным профессионально-техническим кружкам в школе и домах детского творчества, в которых будущий студент участвовал, а также целенаправленной деятельности научных, инженерно-технических, рационализаторских обществ, их молодежных секций.

Представляется целесообразным в настоящее время полнее использовать опыт функ-

ционирования системы научно-технического творчества молодежи советского периода, в т. ч. принципы, которые лежали в ее основе.

Главный, первый принцип, на котором основывалась эта система, состоял в следующем: для того, чтобы став взрослым, успешно трудиться в области техники, надо пройти соответствующий путь развития в юные годы.

Второй принцип – необходимость обеспечения пробуждения серьезного и устойчивого интереса к технике путем удовлетворения желания ребенка узнать устройство машин, приборов, различных механизмов.

Третий принцип – создание условий для практики и самостоятельного решения простых технических задач в школьных и внешкольных условиях.

Четвертый принцип – содействие в приобретении умения в комплексе технически думать о заданиях, связанных с изготовлением различных моделей, включая последовательность действий, о перечне необходимых материалов, инструментов и др.

Без этого не может сформироваться человек, который будет в дальнейшем успешно работать в инженерно-технической сфере. Речь идет о школьниках пятых, sixth и старших классов, у которых в этом возрасте формируются технические способности, в отличие, как например, способности к музыке, которые проявляются в более раннем возрасте. Как правило, начиналось приобщение к технике через техническую игрушку, знакомство с детским конструктором, с публикациями в детских журналах, с посещения политехнического музея и др.

Большое распространение тогда получили создаваемые организациями НТО и обществом «Знание» народные университеты и институты технического прогресса, экономических и сельскохозяйственных знаний. Тогда научно-техническую пропаганду вели 49 домов техники НТО, 53 дворца техники молодежи, домов культуры и домов техники профсоюзов, домов пионеров. Общества издавали 77 научно-технических и производственных журналов. ВСНТО издавало журнал «Техника и наука». На ВДНХ в павильоне «Труд и отдых» был показ опыта в разделе «Научно-техническое творчество миллионов».

Общества оказывали помощь министерствам, вузам и техникумам в отборе абитуриентов из числа школьников, имеющих конструктивно-технические способности,

В то время было издано ряд нормативно-правовых актов по развитию научно-технического прогресса и стимулирования творческой деятельности, в том числе: Постановление Совета Министров СССР от 17 мая 1958 года № 528 «О финансировании Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов»; Указ Президиума Верховного Совета СССР от 28 декабря 1981 года «Об установлении почетного звания «Заслуженный изобретатель СССР» и др.

В прошлом году Комитет Государственной Думы принял наше предложение и включил в план работы как поручение нашему Экспертному совету на осеннюю сессию подготовить совместно с Комитетом Торгово-промышленной палаты РФ (ТПП) по содействию профессиональному и бизнес-образованию экспертное заключение по вопросу: «О трудовой подготовке, профессиональной ориентации молодежи и развитии научно-технического творчества обучающихся в системе образования».

Экспертный совет при Комитете Думы совместно с Комитетом ТПП 26 ноября 2014 года рассмотрели этот вопрос и приняли рекомендации.

Участники совместного заседания отметили, что реализация в стране широкомасштабных мер по модернизации всех сторон общественно-политической и социально-экономической жизни на основе перехода России на инновационный путь развития (вместо сырьевого), выдвигает перед системой отечественного образования и бизнес-сообществом приоритетную задачу всемерного совершенствования их взаимодействия в деле трудовой подготовки, профессиональной ориентации молодежи и развития научно-технического творчества обучающихся в системе образования, а также повышения качества подготовки специалистов и особенно инженерно-технических кадров.

Эта проблема встала в связи с переходом от плановой, регулируемой экономики и подготовки профессиональных кадров, – к рыночным механизмам, при которых управление экономикой во многом стало сферой частного предпринимательства, а подготовка кадров – сферой государственного регулирования. Это в ряде случаев приводит к разобщенности сторон делового и образовательного сообществ в деле подготовки и переподготовки специалистов, недостаточной увязке образовательных стандартов с профессиональными стандартами с учетом потребностей рынка труда. При этом из сферы общего внимания нередко выпадают целые пласты этой работы – профессиональная ориентация и развитие научно-технического творчества детей и молодежи



в системе школьного и внешкольного дополнительного образования.

В Послании Президента Российской Федерации В. В. Путина Федеральному Собранию от 12 декабря 2012 года поставлена задача, требующая совместных мер и усилий системы образования и бизнеса по созданию и модернизации к 2020 году 25 млн рабочих мест, которые должны стать, по определению Президента РФ, «локомотивами роста зарплат и благосостояния граждан». Успешное решение данной задачи в определяющей степени зависит от включения в эту работу молодого поколения.

Вместе с тем участники заседания отметили, что действовавшая в течение многих лет практика подготовки молодежи к труду, вовлечения ее в научно-техническое творчество во многом утрачена, и профессиональная ориентация подрастающего поколения нередко формируется стихийно.

Поэтому Экспертный совет Комитета Думы и Комитет ТПП РФ считают, что необходима организация профессиональной ориентации молодежи, основанная на системном подходе, включающим в себя, во-первых, – взаимосвязь школы и семьи; во-вторых, – дальнейшее формирование интересов молодежи должно взаимосвязано осуществляться в системе среднего и высшего профессионального образования (с учетом интересов и спроса развивающегося инновационного социально-ориентированного рынка труда и участием в этом работодателей).

Представляется целесообразным при разработке проектов федеральных законов о внесении изменений и дополнений в федеральное законодательство в сфере подготовки кадров учитывать необходимость:

- включения в закон мер, направленных на развитие форм и методов профессиональной ориентации молодежи как важнейшего элемента ее подготовки к труду в качестве составной части государственной социально-экономической политики;
- законодательного закрепления государственных гарантий предоставления услуг по профориентации и социальной адаптации граждан, в том числе молодежи;
- взаимодействия системы управления рынком труда, системы общего и профессионального образования на федеральном и региональном уровнях, и издания и совершенствования нормативно-правовых актов, регламентирующих это взаимодействие;

Предлагается также:

- ввести в средней школе специальный курс: «Шаг в профессию», предусматривающий ознакомление учащихся с основами знаний о существующих в стране профессиях в технической, экономической, социальной областях, включая рабочие и инженерно-технические и экономические специальности;

- разработать и осуществить меры по дальнейшему развитию деятельности научных, научно-технических обществ, обществ изобретателей и рационализаторов, общества «Знание», домов техники, станций юных техников, детских железных дорог и др., а также по возрождению института наставничества;

- способствовать усилению участия системы государственно-частного партнерства в создании и развитии материально-технической базы для научно-технического творчества детей и молодежи, для организации производственного обучения, производственной практики;

- содействовать созданию современного интернет-портала, предоставляющего ресурсы и сервисы информационно-коммуникационного и консультационного характера с целью освещения различных профессионально-карьерных возможностей для молодежи;

- способствовать ускорению создания национальной системы квалификаций, профессиональных стандартов и справочников, системы независимой оценки качества образования и сертификации квалификаций специалиста.

Одновременно следовало бы рассмотреть вопрос о разработке Концепции стратегического развития российского профессионального образования на перспективу, с учетом развития производительных сил России, в том числе:

- развития государственно-общественных форм и организационно-экономических механизмов управления системой профессионального образования, учитывающих потребности рынка труда;

- создания поощрительных условий и налоговых преференций в системе профессионального образования, в том числе отнесения налоговых вычетов на средства, вложенные бизнесом в образовательную деятельность в виде прямых инвестиций;

- развития механизмов сетевого взаимодействия учреждений профессионального образования, кооперации с научными организациями, малыми и средними предприятиями, крупными промышленными предприятиями, государственными корпорациями в целях совместной деятельности, направленной на подготовку востребованных рынком труда кадров.

Изложенные выше предложения представлены нами в Комитет Государственной Думы по образованию, который наметил рассмотреть 18 ноября 2015 года на заседании круглого стола вопрос: «О ходе реализации концепции развития дополнительного образования детей и молодежи, развития научно-технического творчества обучающихся в системе образования».

На наш взгляд, эти и другие предложения могут представить интерес для участников Третьего Московского международного инженерного форума и при их поддержке войти в итоговый документ.

Региональный центр инжиниринга: опора для технологического бизнеса

Региональный центр инжиниринга города Москвы создан в 2014 году как структурное подразделение ГБУ города Москвы «Центр инновационного развития» в соответствии с соглашением между Министерством экономического развития РФ и Департаментом науки, промышленной политики и предпринимательства города Москвы.

ЧТОБЫ РАЗОРВАТЬ ЗАМКНУТЫЙ КРУГ...

Сегодня большинство предприятий малого и среднего бизнеса России оказались в ситуации, когда отсталость технологических процессов становится причиной высокой конечной цены и неконкурентоспособности продукции.

Чтобы внедрить конкурентоспособные технологии, нужны инжиниринговые компании. Но последние не могут существовать без заказов со стороны производств, а у малого и среднего бизнеса денег на это нет из-за существенного сокращения инвестиций в реальный сектор экономики в настоящее время. Получается замкнутый круг, в котором большинство инжиниринговых компаний не доживают до первого заказа, а производственные малые и средние предприятия без новых инжиниринговых решений начинают терять выручку, становясь на путь к банкротству или враждебному поглощению, вследствие чего бюджет недополучает налоговые платежи.

Созданный в Москве Региональный центр инжиниринга (РЦИ) призван стать связующим звеном между малыми и средними производственными предприятиями и инжиниринговыми компаниями столицы. Основная задача РЦИ – ускорить эффективное развитие столичных производств.

Механизм деятельности Регионального центра инжиниринга построен на софинансировании инжиниринговых услуг в пользу производственных предприятий Москвы, субъектов малого и среднего предпринимательства, а также – на разработке инструментов продвижения малых инжиниринговых компаний на российский и иностранные рынки. Инжиниринговые услуги могут включать в себя: промышленный дизайн; услуги по разработке или модернизации нового произ-

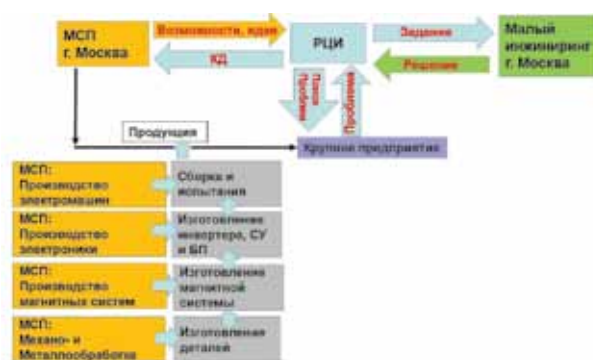


Рис. 2. Схема принципа работы РЦИ как регионального интегратора

водственного оборудования, продукции, технологический и антикризисный консалтинг.

В качестве приоритетных направлений РЦИ выбраны биотехнологии, микроэлектроника, нанотехнологии, новые и композиционные материалы, оптические, лазерные и радиационные технологии.

СТРАТЕГИЯ ВЫБРАНА ВЕРНО

Как считают в Правительстве Москвы, первым стратегическим направлением деятельности РЦИ должно стать внедрение на производственных малых и средних предприятиях современных технологий, которые помогут выйти с конкурентоспособными продуктами на уже существующие и новые рынки с тем, чтобы не искать новое применение для морально устаревшей продукции. Наличие конкурентоспособных предприятий малого и среднего бизнеса, как показывает мировой опыт, ведет к их массовому включению в технологические циклы крупных предприятий благодаря аутсорсингу. То есть малые и средние предприятия получают заказы, а крупный бизнес – экономию, так как ему не нужно содержать внутри себя большое число непрофильных бизнесов самой разной ориентации. Именно в Москве как в месте наибольшей концентрации малого и среднего бизнеса такой процесс мог бы дать максимальный и наиболее быстрый экономический эффект.

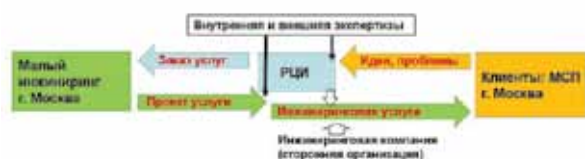


Рис. 1. Схема работы РЦИ по принципу «одного окна»

Вторым стратегическим направлением деятельности РЦИ является функция связующего звена между столичными инжиниринговыми компаниями и потребителями их услуг – производственными малыми и средними предприятиями города. Региональный центр инжиниринга сможет за счет бюджетных инвестиций помочь инжиниринговым компаниям пройти критическую точку «первого контракта» и обеспечить их дальнейшее самостоятельное взаимодействие без новых привлечений бюджетных средств. В отдельных случаях малым инжиниринговым компаниям может быть оказана помощь в перепрофилировании своей деятельности. Чтобы внедряемые технологии были конкурентоспособными в глобальном масштабе, они должны опираться на определенные ключевые компетенции мирового уровня. Поэтому привлекаемые инжиниринговые компании должны будут предоставлять подтверждения заявленным компетенциям. Важно отметить, что большинство малых и средних предприятий не в состоянии содержать высококвалифицированных узкопрофильных специалистов необходимой инженерной и технической компетенции, поэтому им не обойтись без взаимодействия с инжиниринговыми компаниями для развития своего бизнеса.

РЦИ КАК ИНТЕГРАТОР

В последнее время на федеральном и региональном уровнях широкое развитие получили инициативы, направленные на поддержку высокотехнологичных малых и средних предприятий, разрабатывающих новые технологии, а также продукты и услуги. Однако такая поддержка в основном оказывается до этапа лабораторных испытаний. Например, оборудование существующего центра прототипирования нанотехнологического центра «Технопарк» в Троицке приспособлено для изготовления опытных образцов в нескольких экземплярах. Изготовление массовых партий занимает значительное время, тем самым повышая стоимость конечного продукта за счет учета в себестоимости большего количества нормо-часов и снижая его конкурентоспособность.



Магистральным направлением работы коллектива РЦИ с первого года создания стало содействие внедрению инноваций, преимущественно в области машиностроения и медицины, в том числе с применением новых магнитных материалов и технологий. РЦИ предоставляет необходимые сервисы на конкурсной или возмездной основе и активно вовлекает в этот процесс производственные предприятия малого и среднего бизнеса Москвы. Реализация этих идей позволит Региональному центру инжиниринга стать полнофункциональным региональным интегратором в области инжиниринга. Не последнее место занимает здесь преимущественная ориентация на энергоэффективные технологии на основе новых магнитных материалов.

Для реализации нового подхода к традиционно сложным проблемам машиностроения предполагается проработка (с учетом мирового и отечественного опыта) вопроса о целесообразности создания центров коллективного пользования (ЦКП) специализированным инжиниринговым программным обеспечением и испытательным оборудованием с участием или на базе РЦИ. ЦКП специализированного программного обеспечения может использовать технологию виртуальной реальности для создания иммерсивной (создающей эффект присутствия) трехмерной среды в реальных промышленных приложениях. В инжиниринге технология виртуальной реальности используется в таких проектах, как разработка и анализ продуктов, оценка и тренировка в процессах сборки, ремонта и обслуживания, а также виртуальный контроль, проверка, испытания, проектирование, планировка зданий, визуализация технологической цепочки.

ИСПЫТАЛ – ПРОДАЛ

Создание центра коллективного пользования испытательного оборудования может позволить столичным малым и средним предприятиям (МСП) проводить предварительные и сертификационные испытания своей продукции с получением подтверждающих документов по процедурам, которые соответствуют российским и мировым стандартам. Без данной процедуры невозможно серьезное продвижение продукции малого и среднего предпринимательства ни на отечественный, ни на зарубежный рынки. Создание таких ЦКП является важным в свете того, что многие крупные компании (потенциальные потребители продукции МСП) просят изготовить прототип за свой счет, продемонстрировать его работу и только после этого принимают решение о размещении заказа. Большинство МСП не имеют финансовых ресурсов не только для создания прототипа, но и для закупки требуемых для проведения расчетов специализированных компьютерных программ. Результатом является обращение крупных заказчиков региона к зарубежным инжиниринговым компаниям, которые, как правило, уже имеют близкие

по свойствам прототипы или в состоянии за свой счет оперативно изготовить первый образец. Это приводит к слабому использованию научно-технического потенциала предприятий.

Другой важной задачей для Регионального центра инжиниринга считается установление контактов с крупными российскими предприятиями, в том числе, с крупнейшими государственными компаниями, реализующими программы инновационного развития. Важным здесь можно считать и обмен информацией о стоящих перед компаниями инжиниринговыми проблемами и задачами, и изучение возможности встраивания производственных столичных предприятий МСП в эти технологические цепочки. На основе этой информации перед РЦИ будут поставлены задачи содействия формированию потенциальных технологических цепочек для крупного бизнеса (проблема – идея – разработка – производство – заказчик) с участием предприятий малого и среднего бизнеса Москвы, помощи им во вхождении в технологические циклы крупных предприятий по приоритетным направлениям деятельности инжинирингового центра.

ТО, ЧТО ГОРОДУ НУЖНО

В рамках отраслевых (технологических) компетенций Регионального инжинирингового центра наибольший интерес с точки зрения новизны и практичности для конечного клиента и объема рынка представляет собой массовое внедрение электродвигателей на основе высокоэнергетических редкоземельных постоянных магнитов с предельно достижимым КПД до 98,5%, компактных электромеханических накопителей энергии, устройств беспроводного контроля электро-, газо- и водоснабжения, систем беспроводной подзарядки, управляемого сброса лекарственных препаратов и целого ряда других инновационных инженерных решений с использованием современных магнитных материалов. С одной стороны, конечным потребителем технологии здесь являются предприятия с преимущественно государственным участием или крупный бизнес. Но технологическая цепочка производства таких технически сложных изделий содержит в себе много звеньев, и включение всех этих звеньев в производственный цикл одного крупного предприятия ведет к увеличению себестоимости продукта за счет затрат на все «подбизнесы», обслуживающие каждое звено. Поэтому вынесение отдельных задач в рамках технологической цепочки на аутсорсинг предприятиям малого и среднего бизнеса будет выгодно как крупным производителям, так и небольшим.

Такой подход позволит существенно расширить базу заказов для инжиниринговых компаний и производственных малых и средних предприятий столицы, тем самым предоставляя последним необходимые денежные средства на свое развитие. Востребованность высоких технологий и ре-



альный экономический эффект от их внедрения для Москвы могут быть весьма велики. Например, применение электродвигателей с высоким КПД в лифтах, метро, трамваях, троллейбусах и целом ряде других назначений позволит не только сэкономить значительные объемы электроэнергии (до 11%), но и существенно снизить пиковые нагрузки на энергосистему города в утренние и вечерние часы. Кроме того, внедрение таких продуктов позволит обеспечить необходимый уровень локализации производств в России, например, вагонов метро, до 70–80% за счет их самой высокотехнологичной части – электрооборудования, а не за счет комплектующих (стекло, двери, сидений и т. п.). Внедрение систем беспроводной подзарядки на основе функциональных магнитных покрытий для мобильных телефонов, планшетов, ноутбуков, автомобильных аккумуляторов и т. п. и установка их на предприятиях общественного питания, АЗС, автостоянках, сервисах сможет существенно улучшить привлекательность и комфортность таких сервисных компаний для жителей города и, следовательно, повысить их выручку. Возможность массового применения этих и других подобных устройств позволяет получить мультипликативный эффект роста налоговой базы как за счет большого числа потенциальных заказчиков (субъектов МСП), так и за счет организации их массового производства на малых предприятиях Москвы.

К 2016 году РЦИ должен выйти на такой функциональный уровень, когда его компетенции позволят возглавлять большие совместные инжиниринговые проекты, участие в которых могут принимать малые и средние производственные предприятия, инжиниринговые компании, крупный бизнес. Например, массовое внедрение энергоэффективных технологий позволит снизить пиковые нагрузки на электросеть города Москвы, обеспечить существенное сокращение потребления топлива (например, внедрение на автобусах электромеханических накопителей обеспечивает до 42% экономии дизельного топлива) и таким образом, – снижение выбросов в атмосферу и улучшение экологической обстановки в Москве. И это лишь один из примеров. ■


Борис ЛЁВИН

Ректор Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), доктор технических наук, профессор

О миссии и задачах транспортных университетов

В условиях современных экономических и социальных вызовов, порожденных как российскими задачами, так и процессами интеграции в рамках региона МЕТР (Европа, Ближний Восток, Россия, Турция), появляются все более сложные требования к ускоренному развитию транспортной отрасли. Однако скорость реакции на изменение конъюнктуры в транспортной сфере оказывается ниже, чем, например, в банковской.

Как руководитель одного из крупнейших профильных университетов региона МЕТР я исхожу из того, что система транспорта должна развиваться с прицелом на будущие задачи, предвосхищать возникающие новые вызовы. Основным компонентом этой системы является человеческий капитал. И это не только высококвалифицированные специалисты, эксплуатирующие имеющуюся инфраструктуру и транспортные средства, но также конструкторы и строители, ученые и исследователи, интеллектуальными усилиями которых формируется будущее отрасли. Так что опережающее развитие системы транспортного образования – важнейшее условие развития научного и кадрового потенциала отрасли.

Задача повышения эффективности транспортного образования требует решения двух задач: подготовки специалиста-транспортника нового типа и повышения практической направленности вузовской науки. Подготовка нового поколения специалистов возможна при условии создания мощных, ориентированных на решение задач отрасли научно-образовательных комплексов. А придать им инновационный, практический, внедренческий и предпринимательский характер можно только за счет включения усилий нового поколения специалистов, ученых, преподавателей.

Отраслевое транспортное образование в России всегда отличала системная взаимосвязь с развитием отрасли, ориентация на интересы работодателей, опережающий характер формирования образовательной инфраструктуры, обеспечение непрерывного образования на всех уровнях, заинтересован-

ность в проведении прикладных, востребованных научных исследований. Основная целевая задача транспортных университетов – максимальное содействие кадровому обеспечению развития транспортного комплекса страны, формирование комплекса непрерывного образования в этой сфере, продуктивная интеграция достижений транспортной науки и отраслевого образования в ходе сотрудничества с ведущими университетами и транспортными структурами мира.

С нашей точки зрения, наиболее емкий образ нового качества транспортного университета – обеспечение эффективного освоения расширяющегося коммуникационного пространства. Хотелось бы видеть такой университет связующим компонентом эффективного партнерства между различными видами транспорта – транспортным бизнесом и академическим сообществом, наукой и образованием, наукой и производством, фундаментальной наукой и процессом внедрения в производство в рамках инновационного цикла, национальными транспортными системами, образовательными и научными организациями различных стран. Транспортный университет должен также интегрировать новые образовательные и информационные технологии в процесс обучения, а также соединять университетское образовательное пространство и современную молодежную информационную среду. Все это и предполагает сочетание признаков непрерывного и опережающего обучения, классического и технического образования, вуза прикладных наук, инновационного и предпринимательского университета. ■

Волгоградский центр инжиниринга: поддержим, особенно на стадии start-up

Центр инжиниринга Волгоградской области создан в 2013 году и является структурным подразделением Государственного автономного учреждения Волгоградской области «Волгоградский областной бизнес-инкубатор». Центр оказывает поддержку малому и среднему предпринимательству в виде консультационной и экспертной поддержки в области промышленного инжиниринга и сельскохозяйственного производства.

Потребителями наших услуг являются субъекты малого и среднего предпринимательства, производящие продукцию. Основной задачей центра инжиниринга является содействие в разработке (проектировании) технологических и технических процессов и обеспечение решения проектных, инженерных, технологических и организационно-внедренческих задач, возникающих у предприятий в процессе модернизации, технического перевооружения и создания новых производств и видов продукции.

Сейчас малому бизнесу приходится достаточно трудно, поэтому предпринимателям помогают местные специалисты по инжинирингу. В 2015 году малым предприятиям волгоградского региона оказывается экспертная поддержка и квалифицированная помощь, особенно на стадии start-up. Подготовка планов модернизации производства; приведение системы управления производством в соответствие с требованиями международных стандартов; организация охраны труда; разработка методик проектного управления – по всем этим актуальным направлениям предприятия малого и среднего бизнеса могут получить необходимую помощь.

Инжиниринг жизненно необходим для малого и среднего бизнеса в регионе, так как предприниматели не всегда самостоятельно могут оценить свои затраты, получить необходимые знания. Но благодаря грамотной помощи малые предприятия могут заметно улучшить показатели своей работы и выйти на новый уровень развития.

На сегодняшний день основным направлением деятельности центра инжиниринга является повышение технологической готовности субъектов малого и среднего предпринимательства Волгоградской области к освоению новых видов продукции, внедрению инноваций и повышению их конкурентоспособности. Центр инжиниринга оказывает такие услуги, как экспресс-оценка индекса технологической готовности, отражающего уровень готовности предприятия к инновационной

деятельности и подготовленности к внедрению и развитию инновационных технологий и модернизации производства. Центр инжиниринга проводит различные аудиты, в том числе экологический, энергетический, финансовый, управленческий. Разрабатываются проекты по развитию предприятия, проводятся маркетинговые исследования, разрабатываются стандарты и методики проектного управления предприятия.

Для предоставления консультационной и экспертной поддержки субъектам малого

Инжиниринг жизненно необходим для малого и среднего бизнеса в регионе, так как предприниматели не всегда самостоятельно могут оценить свои затраты, получить необходимые знания.



Наталья КУЛЕНОК

Руководитель Центра инжиниринга Волгоградской области



Подготовка планов модернизации производства; приведение системы управления производством в соответствие с требованиями международных стандартов; разработка методик проектного управления – по всем этим актуальным направлениям предприятия малого и среднего бизнеса смогут получить необходимую помощь, чтобы успешно развиваться и развивать родной регион.

и среднего предпринимательства Волгоградской области в сфере технологического и проектного инжиниринга сотрудники центра инжиниринга самостоятельно, на регулярной основе, проводят бесплатные консультации по темам: эффективная организация рабочих мест; повышение эффективности работы оборудования; разработка программы непрерывного улучшения деятельности предприятия; подготовка и составление технико-экономического обоснования; консультации по разработке технических заданий. Предприятиям оказывается помощь в предоставлении информации по сырьевым рынкам.

Стоит отметить, что в первые месяцы работы центр инжиниринга столкнулся с рядом проблем. Среди них – недостаточная информированность предпринимателей о работе центра инжиниринга, недоверие предпринимателей приводило к тому, что наши сотрудники первое время работали как call-center.

Предприятия получали предварительные анкеты с перечнем предлагаемых услуг, каждому предпринимателю объяснялись задачи и направления деятельности центра, постепенно формировалась база предприятий и инжиниринговых компаний, готовых принять участие в программе центра инжиниринга. На сегодняшний день данная проблема исчерпана, предприниматели после первого обращения в центр инжиниринга становятся постоянными потребителями его услуг.

Услуги, оказываемые центром инжиниринга малым и средним предприятиям, можно смело сказать, жизненно необходимы и являются



для производственных предприятий рычагом, который помогает управлять производством. Предприниматель не всегда самостоятельно может увидеть свои потери, позволить себе пройти обучение, у многих малых предприятий отсутствует стратегия развития, это приводит к тому, что субъект малого и среднего предпринимательства не может расставить правильно свои приоритеты. Оказываемые центром услуги способствуют повышению производительности предприятия, расширению ассортимента выпускаемой продукции, созданию дополнительных рабочих мест, повышению квалификации кадров, продвижению продукции на рынок, снижению различных потерь в производстве. Подготовка планов модернизации производства; приведение системы управления производством в соответствие с требованиями международных стандартов; разработка методик проектного управления – по всем этим актуальным направлениям предприятия малого и среднего бизнеса смогут получить необходимую помощь, чтобы успешно развиваться и развивать родной регион.

В 2014 году субъектам малого и среднего предпринимательства оказано более 50 услуг различного направления. На постоянной основе проводятся обучающие семинары, тренинги, мастер-классы. В рамках семинаров проводятся тематические экскурсии на модернизированные предприятия региона.



Петр МИХАЙЛОВ

Промышленная независимость: в фокусе – импортозамещение

Каждый раз, покупая отечественное, мы поддерживаем нашего производителя. Это аксиома. Такой выбор с радостью бы сделал и среднестатистический горожанин, и крупный промышленник. Зачем поддерживать чужую экономику, если можно помочь своей?

Реально процесс импортозамещения может набрать обороты не ранее чем к 2020 году. По данным Министерства промышленности и торговли РФ, общие затраты на широкомасштабное импортозамещение правительство России оценивает в 1,5 трлн рублей. Из них 235 млрд рублей правительство собирается выделить из госбюджета. Большую часть затрат предприятия должны будут профинансировать сами, за счет собственного капитала или кредитных заимствований.

В новых правилах импортозамещения, установленных 31 марта 2015 года, основной упор делается на производство необходимой промышленной продукции в России. Как утверждают эксперты, приоритет – машиностроению и электронной промышленности. Машины с высокой зависимостью от импорта планируется начать выпускать в России не позднее 2020 года. Это касается, прежде всего, станков для оборонной промышленности. Сейчас все комплектующие для российских станков практически полностью поступают из-за рубежа. Если разобрать станок, то в 99 процентах случаев электроника будет из Германии, механическая часть из Италии и лишь сборка и отдельные элементы окажутся российскими. Так вот задача, которую поставили федеральные власти – наладить производство высокоскоростных шпинделей для обрабатывающих центров и подшипников к ним, систем числового программного управления, высокотехнологичных режущих инструментов из твердого металла, а также систем неразрушающей диагностики состояния машинного оборудования. В электронной промышленности наблюдается значительное отставание от лидеров мирового рынка. Основной упор, как советуют эксперты, необходимо сделать на радиоэлектронику. При этом Минпромторг прекрасно понимает, что возможности для разработки электронных компонентов или вычислительных чипов в России ограничены. Через пять лет в планах правительства повысить долю переносных ПК с отечественным чипом до двух процентов (сегодня она равна нулю в школах и образовательных учреждениях), а в госсекторе – до двенадцати процентов.

Согласно планам Минпромторга в будущем предусматривается выпускать 800 наименований продукции. В этих целях до 2020 года намечено реализовать 2 059 отдельных проектов в 18 отраслях промышленности. Координировать процесс призвана специальная Государственная комиссия по импортозамещению в промышленности России.

Меры по импортозамещению коснутся не только тех отраслей, где зависимость от импорта особенно велика. Так Россия уже сегодня удовлетворяет до 67 процентов своей потребности в нержавеющей стали за счет собственного производства. Эту долю намечается довести до 82 процентов. Разумеется, здесь не обойтись без модернизации и расширения сталеплавильных заводов. Еще более кардинальные меры намечены в отношении автоматических коробок передач для автотранспортных средств. За пять лет доля импорта здесь должна снизиться с нынешних 100 процентов до 30 или даже до 20.

Согласно планам Минпромторга в будущем предусматривается выпускать 800 наименований продукции. В этих целях до 2020 года намечено реализовать 2 059 отдельных проектов в 18 отраслях промышленности. Координировать процесс призвана специальная Государственная комиссия по импортозамещению в промышленности России.



Эстафета побед и достижений

ОАО «МОСГАЗ»: 150 лет самому крупному газовому хозяйству России

... Что такое – современное предприятие? Ответим просто – это ОАО «МОСГАЗ». Почему? Ответ на вопрос – в этой главе и, надеемся, читатель, осилив ее, тоже скажет: – Современное предприятие – это «МОСГАЗ»!

Начнем с того, что «МОСГАЗ» – самое крупное предприятие газовой сферы не только Москвы, но и всей России, да и в Европе таких – единицы. «МОСГАЗу» нет равных и по объему потребления, и по протяженности газораспределительной сети, и по общему количеству редуцирующих устройств и газопотребляющих установок, газифицированных промышленных и коммунально-бытовых предприятий и газифицированного жилищного фонда.

Сегодня «МОСГАЗ», основная задача которого – безаварийная поставка газа потребителям столичной агломерации, развитие и совершенствование Генеральной схемы газоснабжения Москвы, эксплуатирует почти 7 500 км газовых сетей. Любителям статистической «цифры» скажем, что из 24 млрд кубометров природного газа, по-

требляемого Москвой (что, между прочим, превышает 14% общего объема его потребления в России), 74% приходится на 16 ТЭЦ ОАО «Мосэнерго», 11% – на 42 РТС и 30 КТС ОАО «МОЭК», 13% – на 900 крупных и средних промышленных предприятий, и 2% – на 1 830 356 московских квартир.

Впечатляет? Но и это еще не все. Сейчас в перовпрестольной газифицировано 24 026 жилых строений, в которых эксплуатируется 1 830 871 газовая плита, 126 781 газовый проточный водонагреватель для горячего водоснабжения и 5 755 газовых емкостных водонагревателей для отопления. Напомним, что московская городская система газоснабжения и газораспределения представляет собой радиально-кольцевую и многоступенчатую разветвленную сеть газопроводов и газорегуляторных пунктов (для краткости будем величать их ГРП и ШРП) с давлением 1,2 и 0,6 МПа в радиальных газопроводах и 0,3 и 0,1 МПа в кольцевых газопроводах.

Вот такое хозяйство.

В одном из интервью генеральный директор ОАО «МОСГАЗ» Гасан Гасангаджиев попытался подсчитать все направления деятельности компании. Досчитался до пятнадцати крупных, стержневых, как говорит Гасан Гизбуллагович, направлений. А когда начал считать «мелочь» – просто сбился со счета. Хотя, конечно, «мелочей» во всем, что касается газа, не бывает. Все-таки это материя взрывоопасная, она шуток с собой не любит и небрежности не прощает, а потому и «второстепенных» задач у московских газотранспортников нет, все – главные.

Ведь речь идет об огромном мегаполисе, «под завязку» напичканном промышленными предприятиями, жилыми домами, учреждениями социальной сферы, и под всем этим – газ в трубах, складывающихся в фантастически разветвленную систему газовых артерий. Однако Гасану Гасангаджиеву и его команде удастся не только



бесперебойно обеспечивать Москву и москвичей «голубым золотом», но еще и реконструировать старые «нитки» и станции, и строить новые, – да так, чтобы это не отражалось на самочувствии города с двенадцатимиллионным населением. Как они все это делают, чтобы Москва не впала в коллапс, – нам этого не понять. А Гасангаджиев и его соратники – весь коллектив «МОСГАЗа» – точно знают, как это сделать. И – делают.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГАЗОВОГО ХОЗЯЙСТВА

В 2015 году мосгазовцы выполнили целый комплекс работ по эксплуатации газораспределительной сети Москвы. Эта сеть включает в себя наружные газопроводы общей протяженностью 7 494 км, из них 480 км газопроводов высокого давления; 1 014 км – среднего давления, и 6 000 км газопроводов низкого давления. Добавим к этому 378 газорегуляторных пунктов, 6 системообразующих ГРП, 27 ГРП большой мощности, 43 ГРП средней мощности и 302 ГРП малой мощности. Плюс 3 785 электрозащитных установок. Все это немалое хозяйство надо постоянно держать под присмотром, – вот почему мосгазовцы запланировали на 2015 год техническую диагностику 458 км газораспределительной сети, из них 22 км газопроводов высокого давления, 64 км – среднего давления, и 372 км – низкого давления.

СЛУЖБА «04»

Аварийно-диспетчерская служба «МОСГАЗа» состоит из управления аварийно-восстановительных работ и центрального диспетчерского управления (ЦДУ), входящего в состав Единой системы оперативно-диспетчерского управления Москвы.

Сейчас операторы «04» используют программный комплекс – автоматизированное рабочее место, разработанное, кстати, одним из управлений «МОСГАЗа», и позволяющее в кратчайшие сроки, максимум за полторы минуты принимать заявки, поступающие на пульт «04». Диспетчеры ЦДУ распределяют эти заявки по территориальному признаку, контролируют выезд бригад, их прибытие на место и время исполнения заявки. Незаменимой помощницей диспетчерам стала программа ГЛОНАС, в режиме онлайн отображающая местоположение и маршруты передвижения аварийных бригад. Все просто: посмотрел на экран – и видишь, где в этот момент находится «аварийка».

Ежедневно операторы ЦДУ принимают и обрабатывают от 60 до 120 аварийных заявок, поступающих на пульт «04». В среднем в месяц («набегает») более 3 тыс. заявок, из которых, правда, 2 тыс. оказываются неподтвержденными. Ежегодно выполняется более 30 тыс. заявок, а это, согласимся, немало даже для столичного мегаполиса.

Диспетчерское управление оснащено современным компьютерным оборудованием, средствами связи и телекоммуникации. И если бы сегодня в такой диспетчерский пункт попал мос-



газовец, скажем, восьмидесятых годов прошлого века, он бы наверняка подумал, что это, как минимум, – Центр управления космическими полетами.

СПЕЦНАЗ «МОСГАЗа»

Настоящий спецназ «МОСГАЗа» – оперативные бригады аварийно-спасательного формирования, их персонал имеет не только квалификацию газовиков высокого разряда, но и статус спасателей МЧС.

В среднем за год у мосгазовских «аварийщиков» и спасателей порядка 30 тыс. выездов по аварийным заявкам, ликвидирована загазованность в 216 помещениях, при ликвидации пожаров спасено 17 человек. А в прошлом году сотрудники управления активно участвовали в ликвидации последствий аварии 15 июля 2014 года на перегоне станций метро «Парк Победы» – «Славянский бульвар».

Правда, в последние годы аварийных заявок становится все меньше, а это свидетельствует о снижении рисков при эксплуатации объектов газораспределительной сети, повышении уровня безопасности жителей и устойчивом функционировании системы газоснабжения.

ПРОГРАММА СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ

Сегодня трудно представить себе реализацию без «МОСГАЗа» таких больших городских программ, как расширение автотранспортных магистралей или строительство новых линий и станций метрополитена. Задача газовщиков – перекладка и вынос с территории строительства газопроводов, обеспечение безопасных зон от объектов строительства до газопровода.

В первую очередь речь идет об объектах транспортной инфраструктуры, расширении магистралей или строительстве метро. Реализуются в «МОСГАЗе» и крупномасштабные проекты реконструкции объектов газового хозяйства. Особый акцент делается на реконструкцию системообразующих газорегуляторных пунктов, и оснащение газопроводов дистанционными запорными устрой-



ствами. «МОСГАЗ» в минимально короткие сроки реализует концепцию полномасштабной реконструкции системообразующих газорегуляторных пунктов, – «Южная», «Щукино», «Черкизовская», «Очаковская», «Головинская», «Текстильщики», «Теплый Стан» и «Свиблово». В 2015 году газотранспортники планируют закончить реконструкцию ГРП «Очаковская ГС», ГРП «Головинское», отреконструировать ГРП «Деревлево», «Верхнелихоборский», «Рябиновый» и «Орехово-Борисово». В предыдущие годы были реконструированы головные газорегуляторные станции, и в 2015–2016 годах эта работа завершается реконструкцией ГРП «Карачарово». В общей сложности в 2015 году будет проведена реконструкция 26 ГРП с применением блоков полной заводской готовности и 61 ГРП шкафного типа.

РЕКОНСТРУКЦИИ ГАЗОПРОВОДОВ

Как известно, «вечных» труб не бывает, они стареют и изнашиваются, – их надо менять на новые.

Вот цифра: ежегодный объем реконструкции газопроводов, компенсирующий естественное старение газораспределительной сети в Москве, составляет 80–120 км. Раз уж мы обратились к цифрам, цифрами и продолжим. Общий объем реконструкции в 2014 году составил: 81,6 км

газопровода, в том числе 48 км полиэтиленовых труб. При этом введено в эксплуатацию почти 4 км новых газопроводов. А всего в 2015 году газовщики планируют реконструировать 52 км газопроводов.

Все это не отменяет и подготовку к отопительному сезону 2015–2016 годов. Специалисты «МОСГАЗа» провели уникальные профилактические и ремонтные работы на 17 газопроводах (дюкерах), проложенных под водой, на глубине более 6 метров, и над водой – по эстакадам и мостам, на высоте до 15 метров.

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ НАД СИСТЕМОЙ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

В соответствии с программой по секционированию и автоматизации газораспределительной сети высокого давления на 2012–2015 годы, в столице на газопроводах среднего и высокого давления заменено уже 533 запорных устройства, 300 из которых оснащены электроприводом. Благодаря использованию современного оборудования и технологий, позволяющих перекрывать участок газопровода без отключения потребителя, эти работы уже стали «всесезонными», они продолжаются и в зимнее время. Ежегодно силами «МОСГАЗа» устанавливается не менее 75 автоматизированных запорных устройств.

Управляют ими теперь на расстоянии, с помощью автоматизированных систем дистанционного управления запорными устройствами (АСДУЗУ). А значит, при технологических нарушениях на газовых сетях больше не нужны аварийные бригады – исключается риск возникновения и развития чрезвычайной ситуации. Судите сами: сейчас время перекрытия участка газовой сети за счет внедрения АСДУЗУ сократилось со 120 до 1,5 минуты. Эта программа реализуется силами энергетического управления «МОСГАЗа».

БОЛЬШАЯ ЭНЕРГЕТИКА СТОЛИЦЫ

К самым значимым объектам, присоединяемым к сетям газораспределения, сейчас относятся новые энергоблоки на территории Москвы. И здесь без неординарных технических решений тоже не обойтись.

Например, в ходе реконструкции ТЭЦ-16 ОАО «Мосэнерго» мосгазовцы решили проложить газопровод высокого давления протяженностью 1,4 км на глубине более десяти метров, применив высокоточную бестраншейную технологию микротоннелирования. Это позволило сократить сроки строительства газопровода с полутора лет до девяти месяцев, да еще и минимизировать затраты на перекладку смежных инженерных коммуникаций. Сейчас мосгазовцы заняты проектом еще сложнее, – строительством шестикилометрового газопровода к ТЭЦ-20 ОАО «Мосэнерго».



РЕКОНСТРУКЦИЯ МАЛОГО КОЛЬЦА МОСКОВСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

«МОСГАЗ» участвует в реконструкции Малого кольца московской железной дороги (МКЖД). При взаимодействии с предприятиями Комплекса городского хозяйства в сжатые сроки выполнил весьма масштабные работы по выносу опасных производственных объектов из зоны строительства транспортно-пересадочных узлов и дополнительных платформ. А поскольку газовики самостоятельно выполняли весь комплекс по проектированию и строительству газопроводов, то и основные мероприятия, обеспечивающие своевременный запуск движения по МКЖД, завершены уже к ноябрю, хотя обычно эта работа занимает от двух до четырех лет.

ИННОВАЦИИ + ТЕХНОЛОГИИ = РЕЗУЛЬТАТ

Прохудившаяся труба водопровода – это всегда неприятность. А вот прохудившаяся труба газопровода – это уже беда. Для исключения ошибок и случайностей, мосгазовцы создали Московский городской центр по исследованию физико-механических свойств конструкционных материалов как специализированную многопрофильную лабораторию комплекса городского хозяйства. Исследования труб и других конструкций позволяют выявить дефекты, нарушение их целостности и другие повреждения, а значит, и предупредить возникновение аварийных ситуаций.

САНАЦИЯ ГАЗОПРОВОДОВ ПО МЕТОДУ «ФЕНИКС»

Один из мосгазовских приоритетов – реконструкция газопроводов методом санации «Феникс». Управлением «Мосгазстрой» за более чем пять лет таким методом восстановлено более 100 км столичных газопроводов, а с 2015 года – и на территории Новой Москвы.

«Феникс» – это технология бестраншейного ремонта газопроводов. Она позволяет создавать внутри газопровода прочную полимерную оболочку, и эксплуатировать такой «новый старый» газопровод можно еще не менее сорока лет. Основное преимущество «Феникса» – работы можно проводить, не перекрывая движения, не нарушая никаких инженерных коммуникаций.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА

В «МОСГАЗе» многое делается впервые в России. Например, здесь впервые в стране специально для сварки газопроводов разработали и внедрили в серийное производство автоматическую сварку порошковой проволокой в защитных газах ниточными швами.

Возможно, неспециалисту это ничего не скажет, но любой сварщик подтвердит, – качество сварного шва при автоматической сварке кратно превышает качество шва ручной сварки покрытым электродом. Это подтверждают и результаты



исследований образцов в Московском городском центре по исследованию конструкционных материалов. Применение такой сварки позволяет в 3–5 раз повысить производительность и в три раза уменьшить брак сварных соединений.

МОСКВА И МОСКВИЧИ

– А у нас в квартире газ! – эту строчку из старого детского стихотворения могут процитировать обитатели 1 830 356 московских квартир. Газовые плиты и водонагреватели – это, конечно, благо. Но при неосторожном обращении благо может обернуться злом. Чтобы не случилось беды, «МОСГАЗ» проводит техническое обслуживание внутридомового и внутриквартирного газового оборудования, а также на промышленных и коммунально-бытовых предприятиях.

В 2015 году газовики проверили состояние внутридомового газового оборудования в 1 727 432 квартирах, а это более 94% всего газифицированного жилищного фонда. Проверено и газовое оборудование 509 коммунально-бытовых объектов и 691 промышленного предприятия.

Для удобства москвичей в «МОСГАЗе» создали специализированное подразделение по ремонту внутридомового газового оборудования – службу сервиса. Здесь принимают заявки от горожан не только по телефону, но и в режиме реального



времени, через интернет-приемную. На заявочный ремонт мосгазовские специалисты выезжают на специально оборудованном автомобиле с полным комплектом инструментов и запасных частей. Сейчас на официальном сайте «МОСГАЗа» в разделе «Служба сервиса ОАО «МОСГАЗ» можно ознакомиться с ассортиментом и ценами, и всего за несколько минут заказать оборудование или услугу. Телефон службы сервиса: 8 (495) 660-20-01. Заявки выполняются не только в будние дни, но и по субботам, с восьми утра до десяти часов вечера.

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР И ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ

– Тяжело в ученье – легко в бою, – утверждал Суворов.

Мосгазовцы этим советом знаменитого полководца воспользовались сполна, и учиться не перестают никогда. Тем более что им есть где повышать свою квалификацию. В 2015 году на базе реконструированного ГРП «Черкизовская ГС» открылся новый современный учебный класс, оборудованный по последнему слову техники. Учебное оснащение класса – это модели оборудования, установленного на модернизированных ГРП, – полная принципиальная копия станций. Такая схема позволяет с большой точностью моделировать и производственные ситуации, и аварии.

А сейчас «МОСГАЗ» в рамках реконструкции ГРП «Головинская ГС» завершает строительство современного учебного центра и полигона, площадь 2 тыс. кв. метров.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Как и любое другое производство, газовое хозяйство влияет на окружающую городскую среду. В «МОСГАЗе» это хорошо понимают. Постепенное техническое перевооружение объектов газовой отрасли с использованием экологически безопасных технологий, – это хороший вклад «МОСГАЗа» в сохранение окружающей среды мегаполиса. Так, ремонт газопровода методом санации существенно уменьшает воздействие на почвенный покров. А реконструкция ряда ГРП уже привела к исключению из технологическо-

го процесса сброса газа в атмосферу. Резко снижает негативное воздействие на атмосферу и установка задвижек с дистанционным управлением, позволяющим в десятки раз сократить время на перекрытие аварийного участка.

БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИЙ

Даже самая сложная реконструкция не отменяет необходимости благоустройства. Для мосгазовцев это – аксиома. И будьте уверены: после ремонта, реконструкции или строительства газовой обязательно займутся благоустройством территории. Таким образом в столице формируются зоны, с частую более высокими экологическими показателями. Хотя ничего удивительного тут нет, ведь на объекты проведения работ по благоустройству завозятся новые, экологически чистые грунты, высаживают новые деревья и кустарники, разбивают клумбы и устраивают газоны.

УЧАСТИЕ В РЕАЛИЗАЦИИ ГОРОДСКИХ ПРОГРАММ

Без участия «МОСГАЗа» идущая сейчас в Москве масштабная реконструкция многих улиц затянется бы на долгие годы. Мосгазовцы смогли в предельно сжатые сроки реконструировать газопровод среднего и низкого давления на Пятницкой и Малой Ордынке. Все это – в рамках амбициозной программы «Благоустройство улиц и городских общественных пространств «Моя улица».

То же можно сказать и о программе строительства новых веток метро. В 2015 году проложено 1,3 км газопроводов, завершён вынос газопроводов из зоны строительства двух новых станций метро третьего пересадочного контура, а сейчас продолжаются работы по выносу газопроводов из зоны строительства станции «Хорошевская».

И, разумеется, не обойтись без мосгазовцев при реализации городской программы развития улично-дорожной сети. В ее рамках «МОСГАЗ» проложил 6,4 км газопроводов, завершаются работы по выносу 1 350 погонных метров газопровода из зоны строительства автодороги Южного участка Северо-Западной хорды. Выполнена и перекладка газопроводов на объектах в ходе реконструкции Рязанского шоссе до МКАД и автодороги Москва – Санкт-Петербург. Сейчас газовики работают на реконструкции Большой Академической улицы – от улицы Приорова до Дмитровского шоссе.

ПРОФСОЮЗНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Профсоюз столичных газовиков по праву считается одним из самых мощных в городе – в его рядах более 4 тыс. человек. В 2015 году в число основных направлений деятельности «МОСГАЗа» и работы профсоюза в социальной сфере стали охрана здоровья и создание безопасных условий труда, развитие персонала и системы социальной защиты интересов работников. В «МОСГАЗе» ежегодно



разрабатываются и реализуются такие социальные программы, как «Кадры», «Лучший по профессии», «Здоровье», «Дети», «Ветераны», «Спорт для всех», «Меценатство и благотворительность».

Особое внимание – развитию социального партнерства и заключению Коллективного договора. Сейчас в «МОСГАЗе» успешно выполняется социально направленный Коллективный договор на 2015–2017 годы. В его основе – положения, закрепленные Московским трехсторонним соглашением. Кроме того, в этом документе предусмотрены мероприятия, повышающие и дополняющие гарантии и социальные льготы газовикам, – сверх предусмотренного Трудовым Кодексом.

«ИМЯ ТВОЕ НЕИЗВЕСТНО, ПОДВИГ ТВОЙ БЕССМЕРТЕН»

Вечный огонь на Могиле Неизвестного солдата у Кремлевской стены – пост № 1, святой символ Победы, знак вечной памяти о тех, кто жизнью своей отстоял свободу и независимость Отечества.

Мемориальный ансамбль «Могила Неизвестного солдата», созданный по проекту архитекторов Д. И. Бурдина, В. А. Климова, Ю. Р. Рабаева и скульптора Н. В. Томского, открыт в честь 25-летия разгрома немецко-фашистских войск под Москвой 8 мая 1967 года. За несколько месяцев до этого, в декабре 1966 года, в Александровский сад из братской могилы на 40-м километре Ленинградского шоссе был перенесен и 3 декабря торжественно погребен прах Неизвестного солдата. 7 мая 1967 года от Вечного огня на Марсовом поле зажгли факел, который по эстафете доставили в Москву. Ранним утром 8 мая кортеж достиг Москвы. У Манежной площади факел принял Герой Советского Союза, летчик-ас Алексей Петрович Маресьев, а зажигал Вечный огонь Генеральный секретарь ЦК КПСС Леонид Ильич Брежнев. С тех пор священное пламя у Кремлевской стены благодаря усилиям «МОСГАЗа» ни разу не погасло.

– У нас нет права на ошибку, – говорит генеральный директор «МОСГАЗа» Гасан Гасангаджиев. – Забота об этом символе Великой Победы для всех сотрудников «МОСГАЗа» – и великая честь, и великая ответственность, и для того, чтобы оправдать оказанное доверие, мы не пожалеем ни сил, ни времени. Необходимые профилактические работы на мемориале осуществляют опытные слесари управления № 6 нашего предприятия. Для этого из семидесяти человек, работающих в этом управлении, были отобраны лучшие из лучших не только в профессиональном плане – это люди безупречной нравственности.

Поскольку Вечный огонь должен гореть при любой погоде, в жару и в холод, в его конструкции используется три запальника, обеспечивающие трехкратное резервирование, способное при любых погодных условиях всего за пару секунд дать новую искру, если один из запальников



«МОСГАЗ» выполняет почетную миссию, поддерживая негасимое пламя Вечного Огня, – стратегического объекта № 1 в Москве.

перегорит. Слесари «МОСГАЗа» действуют так профессионально, четко и зрелищно, что люди с замиранием сердца наблюдают за этой церемонией и обязательно им аплодируют.

ВЕЧНЫЙ ОГОНЬ НА ПОКЛОННОЙ ГОРЕ

За все время существования Вечному огню не требовался серьезный ремонт. Но если огонь вечен, то коммуникации, увы, нет. И серьезной проверкой для мосгазовцев стала успешная комплексная реконструкция Вечного огня в конце 2009-го – начале 2010 года.

В 2015 году в канун празднования 70-й годовщины Великой Победы мосгазовцами была проведена торжественная церемония профилактики горелки Вечного огня. Второй год подряд в ней участвовал легендарный народный артист СССР, большой друг «МОСГАЗа» Владимир Михайлович Зельдин. В Александровский сад артист приехал прямо из Театра Российской армии, где он только что отыграл спектакль. Время было позднее, 23 часа, и никто не упрекнул бы 100-летнего артиста, если бы он не смог прийти на торжественную церемонию. Но Зельдин есть Зельдин.

– Как же можно было не прийти? – удивлялся Владимир Михайлович. – Вечный огонь – место святое. Наше Отечество одолело зло, которое называется фашизмом, мы понесли в ту войну страшные потери. Подвиг павших и живых защитников Родины мы никогда не забудем. Я бы хотел сказать словами своего героя из спектакля «Человек из Ламанчи»: «Мечтать – пусть обманет мечта! Бороться, когда побежден! Искать непосильной задачи и жить до скончания времен». Пусть будет мир на нашей земле! Живите долго и будьте счастливы, вы это заслужили!

Чтобы Вечный огонь полностью оправдывал свое название, во время профилактики пламя было перенесено на временную горелку специальным факелом. Почетную процедуру переноса пламени совершили Гасан Гасангаджиев и Владимир Зельдин, а затем, по окончании работ, они вернули Священное Пламя на звезду Мемориала. ■

Приоритеты и тенденции административно-правового регулирования электроэнергетики России

Аннотация: обобщенно показан многообразный спектр регулирующего воздействия государства на российскую электроэнергетику, отмечены его определенные особенности, приоритеты и тенденции.

Ключевые слова: административно-правовое регулирование, нормативно-правовые акты, государственное регулирование экономики, рынок электрической и тепловой энергии.

Abstract: a summary of a diverse range of the state regulatory impact on the Russian electric power industry pointing out its certain specific features, priorities and trends.

Keywords: administrative and legal regulation, standard legal acts, state regulation of economy, electric and heat energy market.



Гасан ГАСАНГАДЖИЕВ

Генеральный директор ОАО «МОСГАЗ»

Законодательство Российской Федерации об электроэнергетике основывается на Конституции РФ, Гражданском кодексе РФ и состоит из Федерального закона от 26 марта 2003 года № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» [1], иных, регулирующих отношения в сфере электроэнергетики, федеральных законах, а также указов Президента РФ и постановлений Правительства РФ, принимаемых в соответствии с этими федеральными законами.

Среди основополагающих документов, изданных Президентом РФ для регулирования электроэнергетики, можно выделить следующие: Указ Президента РФ от 14 августа 1992 года № 922 «Об особенностях преобразования государственных предприятий, объединений, организаций топливно-энергетического комплекса в акционерные общества» [2], Указ Президента РФ от 15 августа 1992 года № 923 «Об организации управления электроэнергетическим комплексом РФ в условиях приватизации» [3], Указ Президента РФ от 5 ноября 1992 года № 1334 «О реализации в электроэнергетической промышленности Указа Президента РФ от 14 августа 1992 года № 922 «Об особенностях преобразования государственных предприятий, объединений, организаций топливно-энергетического комплекса в акционерные общества» [4], Указ Президента РФ от 16 ноября 1992 года № 1392 «О мерах по реализации промышленной политики при приватизации государственных предприятий» [5], Указ Президента РФ от 7 мая 1995 года № 472 «Об

основных направлениях энергетической политики и структурной перестройки топливно-энергетического комплекса РФ на период до 2010 г.» [6], Указ Президента РФ от 28 апреля 1997 года № 426 «Об Основных положениях структурной реформы в сферах естественных монополий» [7], а также Указ Президента РФ от 3 марта 1998 года № 222 «О дополнительных мерах по обеспечению управления электроэнергетическим комплексом России» [8].

В соответствии с Указом Президента РФ от 14 августа 1992 года № 922 «Об особенностях преобразования государственных предприятий, объединений, организаций топливно-энергетического комплекса в акционерные общества», Министерству топлива и энергетики РФ, совместно с Государственным комитетом РФ по управлению государственным имуществом и Государственно-правовым управлением Президента РФ, было поручено подготовить и представить проекты указов Президента РФ о преобразовании в акционерные общества и приватизации предприятий, объединений, организаций электроэнергетической промышленности и организации управления этой отраслью в условиях рыночной экономики. Этот фундаментальный указ, по сути, положил начало современному рыночному этапу развития электроэнергетики.

Практически одновременно, Указом Президента РФ от 15 августа 1992 года № 923 «Об организации управления электроэнергетическим комплексом РФ в условиях приватизации», Государственному комитету РФ по управлению государственным имуществом было поручено учредить государственное Российское акционерное общество энергетики и электрификации и внести в качестве вклада в его уставный фонд не менее 49% акций, принадлежащих Российской Федерации в уставном капитале каждого из акционерных обществ, учреждаемых на базе предприятий, объединений, организаций (их перечень был приведен в соответствующем приложении к указу), а также отдельные магистральные линии электропередачи и подстанции, гидравлические электрические станции единичной мощностью 300 МВт и выше, государственные районные электрические станции 1 000 МВт и выше.

Следующим ключевым Указом Президента РФ от 5 ноября 1992 года № 1334 «О реализации в электроэнергетической промышленности Указа Президента РФ от 14 августа 1992 года № 922 «Об особенностях преобразования государственных предприятий, объединений, организаций топливно-энергетического комплекса в акционерные общества» было установлено, что представители государства в Совете директоров РАО «ЕЭС России» и его генеральный директор (президент) назначаются Правительством РФ.

Перечисленные выше указы Президента РФ, таким образом, демонстрируют его широкие

полномочия в сфере административно-правового регулирования электроэнергетики. Данными указами был решен вопрос о приватизации электроэнергетических предприятий, соответственно, учреждено РАО «ЕЭС России», прописан механизм обращения акций приватизируемых электроэнергетических предприятий, заложены краеугольные принципы развития электроэнергетики в создающихся рыночных условиях.

Энергетическая политика РФ в соответствии с перечисленными указами Президента РФ осуществляется: путем регулирования на федеральном и региональном уровнях цен (тарифов) на энергоресурсы в порядке, определенном законодательными и иными нормативными актами; формирования энергетического рынка и создания конкурентной среды в сфере производства и потребления энергоносителей; совершенствования налоговой политики; поддержки строительства важнейших объектов топливно-энергетического комплекса и реализации энергосберегающих проектов.

В соответствии со ст. 110 Конституции РФ исполнительную власть в Российской Федерации осуществляет Правительство РФ, являясь органом исполнительной власти общей компетенции. Деятельность Правительства РФ регулируется Конституцией РФ (гл. 6) и Федеральным конституционным законом «О Правительстве Российской Федерации» от 17 декабря 1997 года № 2-ФКЗ [9]. Полномочия Правительства РФ в области государственного регулирования и контроля в электроэнергетике регулируются Федеральным законом от 26 июня 2003 года № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» [10], а также рядом других нормативных правовых актов.

Формирование основ энергетической политики Правительством РФ ведется с 1992 года. В сентябре 1992 года Правительство РФ одобрило основные положения Концепции энергетической политики в новых экономических условиях. Новая энергетическая стратегия России на период до 2020 года была утверждена Распоряжением Правительства РФ от 28 августа 2003 года № 1234-р. Этими документами были определены основные направления энергетической политики и структурной перестройки топливно-энергетического комплекса (далее – ТЭК) на перспективу, а также цели, приоритеты и механизмы их реализации.

Согласно Федеральному закону от 26 марта 2003 года № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» нормативные правовые акты в области государственного регулирования в сфере электроэнергетики принимаются Правительством РФ и уполномоченными им федеральными органами исполнительной власти. В соответствии со ст. 21 Федерального закона «Об электроэнергетике», в которой определены полномочия Правительства РФ, федеральных органов исполнительной

власти и органов исполнительной власти субъектов РФ в области государственного регулирования и контроля в электроэнергетике, Правительство РФ устанавливает критерии и порядок отнесения объектов электросетевого хозяйства к общероссийской электрической сети [11], утверждает правила оптового и розничных рынков, а также определяет порядок и условия строительства объектов электроэнергетики. Кроме того, Правительство РФ устанавливает порядок технологического присоединения энергетических установок к электрическим сетям, утверждает правила доступа к услугам по передаче электрической энергии и основы ценообразования в сфере регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике.

Укажем наиболее важные постановления и распоряжения Правительства РФ в данной сфере, а также дадим анализ некоторым из них.

В первую очередь, это Постановление Правительства РФ от 11 июля 2001 года № 526 «О реформировании электроэнергетики Российской Федерации» [12]. Этим постановлением одобрены Основные направления реформирования электроэнергетики РФ, которые устанавливают цели, принципы и задачи реформирования электроэнергетики РФ.

Другой нормативно-правовой акт, относящийся к группе актов о структурной перестройке электроэнергетического комплекса, – распоряжение Правительства РФ от 1 сентября 2003 года № 1254-р, согласно которому Минимуществом России было поручено обеспечить выдачу до 31 декабря 2006 года представителям РФ в органах управления Российского акционерного общества «ЕЭС России» директив, касающихся голосования при принятии решений.

Вторая группа нормативно-правовых актов Правительства РФ связана с регулированием взаимоотношений с потребителями энергии, а также с государственным регулированием тарифов на электрическую и тепловую энергию.

Первый из актов данной группы – Постановление Правительства РФ от 29 мая 2002 года № 364 «Об обеспечении устойчивого газо- и энергоснабжения финансируемых за счет средств федерального бюджета организаций, обеспечивающих безопасность государства» [13]. Оно устанавливает особые условия поставки газа, подачи электрической и тепловой энергии и их оплаты. Среди актов Правительства РФ, относящихся к указанной группе, хотелось бы отметить Постановление Правительства РФ от 4 апреля 2000 года № 296, которым затрагиваются вопросы согласования с Министерством топлива и энергетики РФ лимитов потребления топливно-энергетических ресурсов в натуральном и стоимостном выражении с учетом цен и тарифов, определенных в установленном порядке, в пределах сумм бюджетных обязательств на год с квартальным распределением по ко-

дам экономической классификации расходов бюджетов РФ.

Следующим актом Правительства РФ о взаимоотношениях с потребителями энергии является Постановление от 4 апреля 2000 года № 294 «Об утверждении Порядка расчетов за электрическую, тепловую энергию и природный газ» [14]. Порядок устанавливает правила расчетов за электрическую, тепловую энергию и природный газ для энергоснабжающих организаций, независимо от их организационно-правовой формы, и потребителей энергии и природного газа.

Постановлением Правительства РФ от 9 апреля 1999 года № 395 «О снабжении топливно-энергетическими ресурсами организаций, финансируемых за счет средств федерального бюджета» [15] прямым получателям средств федерального бюджета поручено утвердить годовые объемы потребления энергии, природного газа для организаций, находящихся в их ведении, с распределением по регионам. Особого внимания заслуживает тот факт, что для стратегически важных организаций поставки топливно-энергетических ресурсов подлежат гарантированной оплате.

Следующий нормативно-правовой акт данной группы является ключевым, в силу его важного для электроэнергетики, особенно переходного периода, значения. Постановлением Правительства РФ от 26 февраля 2004 года № 109 утверждены Основы ценообразования в отношении электрической и тепловой энергии в РФ, Правила государственного регулирования и применения тарифов на электрическую и тепловую энергию [16].

Указанным актом Правительства РФ установлена следующая система тарифов (цен), применяемых для расчетов за электрическую и тепловую энергию, а также за соответствующие услуги: 1) тарифы (цены) на электрическую энергию (мощность) на оптовом рынке и/или их предельные (минимальные и/или максимальные) уровни, включая регулируемый сектор, сектор отклонений и сектор свободной торговли; 2) тарифы на электрическую энергию (мощность) и тепловую энергию (мощность) на розничном рынке; 3) тарифы (размер платы) на услуги, оказываемые на оптовом и розничном рынках электрической энергии (мощности) и на розничном рынке тепловой энергии (мощности).

Ко второй группе правительственных нормативно-правовых актов также относится Постановление Правительства РФ от 22 июля 2013 года № 614 «О порядке установления и применения социальной нормы потребления электрической энергии (мощности) и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам установления и применения социальной нормы потребления электрической энергии (мощности)» [17]. Утвержденное этим Постановлением Положение регулирует порядок установления социальной нормы по-

ребления электрической энергии (мощности) (далее – социальная норма) и ее применения в первый год и последующие годы (периоды) при определении размера платы за коммунальную услугу по электроснабжению, предоставляемую населению, и стоимости электрической энергии (мощности), потребленной для коммунально-бытовых нужд и не используемой для осуществления коммерческой деятельности приравненными к населению категориями потребителей.

Третья группа нормативных правовых актов Правительства РФ связана с вопросами обеспечения деятельности Федерального оптового рынка электроэнергии и мощности (далее – ФО-РЭМ). К ним мы отнесем Постановление Правительства РФ от 12 июля 1996 года № 793 [18]. Оно утверждает Основные принципы функционирования и развития федерального (общероссийского) оптового рынка электрической энергии (мощности). Главное в указанном постановлении заключается в том, что в соответствии с ним электрическая энергия должна поставаться на ФОРЭМ на принципах конкуренции.

Федеральными государственными органами управления в данной сфере, согласно Указу Президента РФ от 12 мая 2008 года № 724 «Вопросы системы и структуры федеральных органов исполнительной власти» [19], являются Министерство энергетики РФ (далее – Минэнерго), находящееся в его ведении Федеральное агентство по энергетике, а также Министерство промышленности и торговли РФ, Федеральная служба по тарифам, Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Федеральная антимонопольная служба, руководство которыми осуществляет Правительство РФ.

Минэнерго, на основании и во исполнение Конституции РФ, федеральных конституционных законов, федеральных законов, актов Президента РФ и Правительства РФ, самостоятельно осуществляет Федеральное административно-правовое регулирование в сфере электроэнергетики России, а также разрабатывает и представляет в Правительство РФ проекты федеральных законов и актов Президента РФ и Правительства РФ по вопросам, связанным с основными направлениями, концепциями развития ТЭК России, с государственным регулированием и структурными преобразованиями в ТЭК России.

Федеральным органом исполнительной власти РФ, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом, а также правоприменительные функции в сфере производства и использования топливно-энергетических ресурсов, в соответствии с постановлением Правительства РФ от 16 июня 2004 года № 287 [20], является Федеральное агентство по энергетике. Оно осуществляет функции в области обеспечения деятельности подведомственных государственных предприятий и энергетической безопасно-



сти, а также производства и использования топливно-энергетических ресурсов.

Федеральная антимонопольная служба России, согласно Положению о ней, утвержденному Постановлением Правительства РФ от 30 июня 2004 года № 331 [21], является уполномоченным органом власти, осуществляющим функции по контролю и надзору за соблюдением законодательства в сфере конкуренции, защиты конкуренции на рынке финансовых услуг, деятельности субъектов естественных монополий.

В результате, обобщенно показан многообразный спектр регулирующего воздействия государства на российскую электроэнергетику, отмечены его определенные особенности, приоритеты и тенденции. Отметим, что нормативно-правовая база регулирования электроэнергетики постоянно перекраивается в связи с реформированием этой сферы, а также с изменением системы и структуры федеральных органов исполнительной власти. Целый ряд функций, которыми были наделены органы исполнительной власти прежней структуры, выпадает из функциональной компетенции вновь созданных. Это объясняется, прежде всего, воплощением идеи передачи ряда регулирующих функций саморегулируемым организациям.

Литература:

1. Об электроэнергетике. Федеральный закон от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ (ред. от 20 апреля 2014 г.). – URL: <http://www.consultant.ru>.
2. Об особенностях преобразования государственных предприятий, объединений, организаций топливно-энергетического комплекса в акционерные общества. Указ Президента РФ от 14 августа 1992 г. № 922. – URL: <http://www.consultant.ru>.
3. Об организации управления электроэнергетическим комплексом Российской Федерации в условиях приватизации. Указ Президента РФ

от 15 августа 1992 г. № 923 (ред. от 10 сентября 1993 г.). – URL: <http://www.consultant.ru>.

4. О реализации в электроэнергетической промышленности Указа Президента РФ от 14 августа 1992 г. № 922 «Об особенностях преобразования государственных предприятий, объединений, организаций топливно-энергетического комплекса в акционерные общества». Указ Президента РФ от 5 ноября 1992 г. № 1334 (ред. от 16 апреля 1998 г.). – URL: <http://www.consultant.ru>.

5. О мерах по реализации промышленной политики при приватизации государственных предприятий. Указ Президента РФ от 16 ноября 1992 г. № 1392 (ред. от 30 июня 2012 г.). – URL: <http://www.consultant.ru>.

6. Об основных направлениях энергетической политики и структурной перестройки топливно-энергетического комплекса РФ на период до 2010 г. Указ Президента РФ от 7 мая 1995 г. № 472. – URL: <http://www.consultant.ru>.

7. Об Основных положениях структурной реформы в сферах естественных монополий. Указ Президента РФ от 28 апреля 1997 г. № 426 (ред. от 21 июля 2001 г.). – URL: <http://www.consultant.ru>.

8. О дополнительных мерах по обеспечению управления электроэнергетическим комплексом России. Указ Президента РФ от 3 марта 1998 г. № 222. – URL: <http://www.consultant.ru>.

9. О Правительстве Российской Федерации. Федеральный конституционный закон от 17 декабря 1997 г. № 2-ФКЗ (ред. от 7 мая 2013 г.). – URL: <http://www.consultant.ru>.

10. Об электроэнергетике... – URL: <http://www.consultant.ru>.

11. Об утверждении Положения об отнесении объектов электросетевого хозяйства к единой национальной (общероссийской) электрической сети и о ведении реестра объектов электросетевого хозяйства, входящих в единую национальную (общероссийскую) электрическую сеть. Постановление Правительства РФ от 28 октября 2003 г.

№ 648 (ред. от 28 марта 2012 г.). – URL: <http://www.consultant.ru>.

12. О реформировании электроэнергетики Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 11 июля 2001 г. № 526 (ред. от 20 марта 2013 г.). – URL: <http://www.consultant.ru>.

13. Об обеспечении устойчивого газо- и энергоснабжения финансируемых за счет средств федерального бюджета организаций, обеспечивающих безопасность государства. Постановление Правительства РФ от 29 мая 2002 г. № 364. – URL: <http://www.consultant.ru>.

14. Об утверждении Порядка расчетов за электрическую, тепловую энергию и природный газ. Постановление Правительства РФ 4 апреля 2000 г. № 294 (ред. от 8 августа 2012 г.). – URL: <http://www.consultant.ru>.

15. О снабжении топливно-энергетическими ресурсами организаций, финансируемых за счет средств федерального бюджета. Постановление Правительства РФ от 9 апреля 1999 г. № 395 (ред. от 29 мая 2002 г.). – URL: <http://www.consultant.ru>.

16. О ценообразовании в отношении электрической и тепловой энергии в Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 26 февраля 2004 г. № 109 (ред. от 26 июня 2013 г.). – URL: <http://www.consultant.ru>.

17. О порядке установления и применения социальной нормы потребления электрической энергии (мощности) и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам установления и применения социальной нормы потребления электрической энергии (мощности), Постановление Правительства РФ от 22 июля 2013 г. № 614. – URL: <http://www.consultant.ru>.

18. О федеральном (общероссийском) оптовом рынке электрической энергии (мощности). Постановление Правительства РФ от 12 июля 1996 г. № 793 (ред. от 19 июня 2006 г.). – URL: <http://www.consultant.ru>.

19. Вопросы системы и структуры федеральных органов исполнительной власти. Указ Президента РФ от 12 мая 2008 г. № 724 (ред. от 30 сентября 2013 г.). – URL: <http://www.consultant.ru>.

20. Об утверждении Положения о Федеральном агентстве по энергетике. Постановление Правительства РФ от 16 июня 2004 г. № 287 (ред. от 3 марта 2008 г.). – URL: <http://www.consultant.ru>.

21. Об утверждении Положения о Федеральной антимонопольной службе: постановление Правительства РФ от 30 июня 2004 г. № 331 (ред. от 2 ноября 2013 г.). – URL: <http://www.consultant.ru>. ■



Гасан Гизбуллагович Гасангаджиев,
генеральный директор ОАО «МОСГАЗ»,
105120, Россия, Москва, Мрузовский пер., 11.
Тел.: 8-(495) 660-6080, 660-5495,
факс: 8-(495) 917-8335,
e-mail: S702@mos-gaz.ru.

Методический подход к определению приоритетных направлений исследований по созданию научно-технического задела



Игорь СМЕРНОВ

Генеральный директор АО «НИИИ»,
член-корреспондент РАРАН,
кандидат технических наук



Игорь СПИРИН

Начальник отдела АО «НИИИ»,
кандидат военных наук



Игорь МЕДЯКОВ

Начальник управления
4-го ЦНИИ МО РФ,
кандидат технических наук

Аннотация: предложен методический подход к определению приоритетных направлений исследований по созданию научно-технического задела при формировании научно-технических программ развития, основанный на использовании экспертных методов (анализа иерархий и оценки относительных весов ее элементов с использованием парных сравнений).

Ключевые слова: Планирование, методика, эксперт, задел, выбор, направление, развитие.

Abstract: it was proposed methodological approach to the definition of the priority research areas on the establishment of scientific and technology advance by formation of scientific and technological development programs based on applying of expert methods (analytic hierarchy process and estimation of relative value of elements applying paired comparisons).

Keywords: Planning, methods, expert, advance, option, direction, development.

Важным фактором обеспечения постоянного развития разрабатывающей инженерной организации является определение основных направлений на основе использования новейших научно-технических достижений, передовых технологий, результатов фундаментально-поисковых и прикладных исследований, заблаговременно аккумулируемых в рамках научно-технического задела.

Научно-технический задел (НТЗ) представляет собой совокупность технологий, под которыми понимаются научные знания, отработанные технические решения и технологические процессы, предназначенные для использования при разра-

ботке, производстве и эксплуатации как новых, так и модернизируемых образцов техники. Целью его формирования является обеспечение создания в заданные сроки конкретных образцов техники с требуемыми характеристиками и подготовка научно-технических основ развития.

Ускорение темпов и многоальтернативность научно-технического развития, сложность и существенная непредсказуемость социально-экономического положения России в обозримом будущем затрудняют прогнозирование целей развития и требуемых характеристик перспективных образцов техники. В связи с этим одной из важнейших и наиболее острых проблем обосно-

вания перспектив развития техники является необходимость формирования рациональных путей создания НТЗ.

Успешность ее решения в значительной степени определяется обоснованностью научно-технических программ по созданию НТЗ, направленностью их на решение важнейших проблем, имеющих принципиальное значение, учетом при планировании особенностей современного этапа научно-технического развития, его влияния на экономику страны.

Важнейшим фактором, влияющим на процесс создания НТЗ для перспективных образцов техники, в настоящее время является резкое снижение уровня финансирования НИОКР, перекладывание нагрузки по затрачиваемым ресурсам на производителя путем реализации программ частно-государственного партнерства. Это обуславливает необходимость разработки новых подходов к планированию исследований по созданию НТЗ, обеспечивающих концентрацию выделяемых ресурсов на приоритетных направлениях исследований. Определение приоритетности исследований является составной, а в условиях жестких ресурсных ограничений – важнейшей частью планирования и управления процессом развития НТЗ.

Сложность, комплексность и неформализуемость задачи определения приоритетности исследований по созданию НТЗ определяют необходимость использования для ее решения экспертных методов с учетом основных положений программно-целевого планирования и нормативного прогнозирования. Наиболее предпочтительным представляется метод анализа иерархий, который предусматривает построение иерархической структуры и оценку относительных весов ее элементов с использованием экспертного метода парных сравнений.

Основные преимущества метода парных сравнений состоят в том, что:

- допускается измерение неравномерно изменяющейся важности показателей, столь необходимое для решения большинства практических задач;
- эксперт в процессе экспертизы сосредоточивает свое внимание не на всех показателях сразу, а только на двух, сравниваемых в каждый данный момент, что облегчает работу и, следовательно, способствует повышению ее качества;
- имеет место большое число сравнений каждого показателя с другими, благодаря чему повышается точность оценки и открывается возможность изучать качества большого числа сторон объекта исследования, нежели в случаях других методов [1, 2].

Основные определения и принципы формирования иерархических структур достаточно широко известны [3, 4]. Конечное частично упорядоченное множество S называется иерархией, если существует разбиение S на непере-

секающиеся подмножества L_k , $k = 1, 2, \dots, h$. Для каждого элемента иерархии $x \in L_k$ существует весовая функция $w_x(y)$ или функция приоритета элементов уровня L_{k+1} относительно цели x . Функция $w_x(y)$ принимает значения из отрезка $[0; 1]$ и $\sum_{y \in x} w_x(y) = 1$, где $x = \{y/x \text{ покрывает } y\}$, т. е. x – множество тех элементов y , которые принадлежат L_{k+1} и $y < x$. Если $y \in L_{k+1}$ и не сравним с x , то полагают $w_x(y) = 0$.

Зная функции приоритетов, связывающие элементы двух соседних уровней, можно построить функцию приоритета элементов z уровня L_{k+2} относительно элемента $x \in L_k$. В методе анализа иерархий эта функция определяется равенством:

$$w_x(z) = \sum_{y \in L_{k+1}} w_x(y) \cdot w_y(z). \quad (1)$$

Фактически вычисление функции $w_x(z)$ есть не что иное как процесс взвешивания показателя влияния элемента y на приоритет элемента z путем умножения этого показателя на важность элемента y относительно x .

Процедура взвешивания показателей рекуррентно может быть продолжена для определения функции приоритетов элементов любого уровня q относительно некоторого элемента, где $p < q$.

Если на одном уровне имеется n элементов, то для получения их относительных весов необходимо сделать $n(n-1)/2$ парных сравнений.

При применении метода анализа иерархий предполагается, что 9 – максимальное число элементов, которые могут быть попарно сравнены экспертом с достаточно разумной уверенностью в согласованности. При больших n элементы одного уровня делятся на эквивалентные классы, каждый из которых содержит ≤ 9 кластеров. В свою очередь, каждый из них должен быть разделен на ≤ 9 новых кластеров и т. д., образуя уровни иерархии до тех пор, пока не получится окончательная декомпозиция, при которой каждое из множеств будет иметь ≤ 9 элементов.

Для решения задачи определения приоритетности исследований по созданию НТЗ для развития образцов техники можно рекомендовать следующую иерархическую структуру. Вершиной иерархической структуры является основная цель развития образцов техники, инвариантная относительно складывающихся условий, которая может быть сформулирована только в самом общем виде. Например, в следующей формулировке: обеспечение гарантированного развития организации в условиях конкурентной борьбы, политического и экономического противодействия России. Общность формулировок целей такого уровня является, по-видимому, их необходимым атрибутом, поэтому обеспечить их однозначность и четкость в данном случае крайне трудно. На втором уровне иерархии стоят базовые задачи научно-технологического обеспечения развития образцов техники, показатели приоритетно-

сти этих задач получаются из матрицы попарных сравнений относительно цели (первого уровня). На третьем уровне находятся направления исследований, реализация которых обеспечивает решение задач второго уровня. Задача заключается в определении показателей приоритетности этих направлений.

Рассмотрим предложенную иерархическую структуру «цель – задачи – направления», представленную на рис. 1. Далее для обозначения индексов показателей приоритетности используются те же символы, что используются для нумерации элементов иерархической структуры «цель – задачи – направления», имея в виду взаимно однозначное соответствие между показателями и этими элементами. Тогда $d = \{d_z | z = \overline{1, Z}\}$ – перечень показателей приоритетности (коэффициентов относительной важности) базовых задач, численные значения указанных показателей определяются вкладом каждой базовой задачи в достижение поставленной цели.

Аналогично, $b = \{b_n | n = \overline{1, N}\}$ – перечень частных показателей приоритетности (коэффициентов относительной важности) направлений исследований, отражающие целевую значимость этих показателей. Численные значения указанных показателей определяются, соответственно, относительным весом, отражающим степень влияния конкретного n -го направления исследований на решение соответствующей z -й базовой задачи.

Наличие частных показателей приоритетности направлений исследований b_n и показателей приоритетности базовых задач d_z позволяет, в соответствии с выражением (1), получить при допущении об их независимости выражения для определения обобщенных показателей приоритетности направлений исследований в аддитивно-мультипликативной форме с учетом иерархических цепочек взаимосвязей:

$$B_n = p_r \sum_{z=1}^Z b_n d_z, \quad (2)$$

где p_r – показатель научно-технического риска, характеризующийся в соответствии с [6] вероятностью получения значимых результатов.

Обобщенные показатели приоритетности направлений исследований по созданию НТЗ отражают их относительный вклад в достижение цели развития образцов техники.

При определении оценок относительной важности направлений исследований b_n они рассматриваются в качестве комплексной категории, отражающей в совокупности значимость («вес») оцениваемых элементов иерархической структуры (направлений исследований), их ресурсоемкость и степень обеспеченности НТЗ. При этом принято, что важность оцениваемых элементов характеризуется их ожидаемым вкладом в решение вышестоящих задач; ресурсоемкость определяется необходимыми затратами сил, средств, а также временем для реализации оцениваемых элементов (при прочих равных услови-

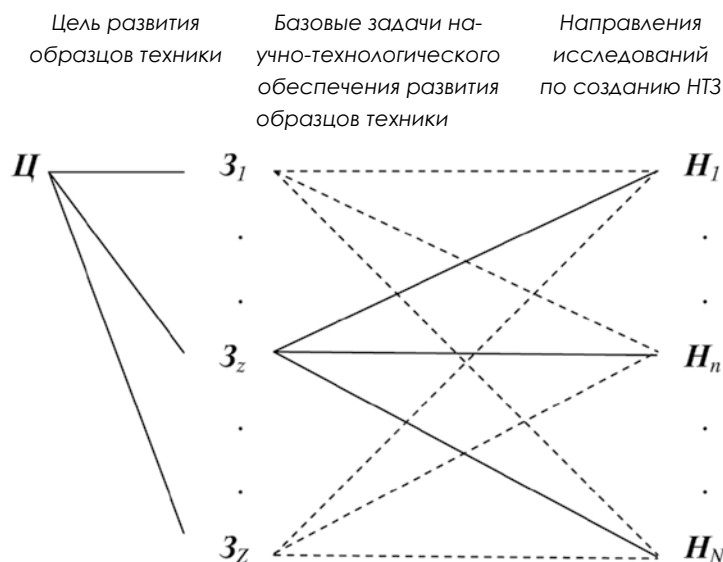


Рис. 1. Иерархическая структура «цель – задачи – направления».

ях важность оцениваемых элементов будет тем выше, чем меньше их ресурсоемкость); обеспеченность НТЗ характеризуется соотношением между имеющимся и необходимым уровнем для оцениваемых элементов (в частности, если весь необходимый задел уже имеется, то соответствующий оцениваемый элемент не следует считать важным – вне зависимости от его значимости и ресурсоемкости).

Определение абсолютных значений вышеуказанных характеристик, в особенности на стадии планирования, весьма проблематично. Вместе с тем для сравнительных оценок важности оцениваемых элементов в рассматриваемой постановке достаточно иметь относительные значения этих характеристик.

Так как процедура определения частных показателей приоритетности является общей для всех групп элементов, но применяется отдельно для каждой группы, в дальнейшем без потери общности указывается только текущий индекс для элемента внутри группы, а индекс, соответствующий элементу более высокого уровня иерархии, опускается.

Для определения оценок относительной важности (относительных весов) направлений исследований, отражающих степень влияния этих элементов на элементы верхнего уровня иерархии, предлагается использовать метод анализа иерархий.

Обозначив через w_i^o неизвестный заранее вес i -го элемента из одной группы H_i , $i = \overline{1, n}$, методика позволяет найти экспертным путем оценку $\vec{w} = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ вектора $\vec{w}^o = (w_1^o, w_2^o, \dots, w_n^o)$. Для этого каждый эксперт сравнивает вес i -го элемента с весом j -го элемента и дает оценку a_{ij} для отношения w_i^o / w_j^o ; $i, j = \overline{1, n}$. Сравнение весов представляется в виде матрицы попарных сравнений.

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} H_1 & H_2 & \dots & \dots & H_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} H_1 \\ H_2 \\ \dots \\ H_n \end{matrix} & \begin{matrix} w_{11}^0/w_{11}^0 & w_{12}^0/w_{12}^0 & \dots & \dots & w_{1n}^0/w_{1n}^0 \\ w_{21}^0/w_{21}^0 & w_{22}^0/w_{22}^0 & \dots & \dots & w_{2n}^0/w_{2n}^0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{n1}^0/w_{n1}^0 & w_{n2}^0/w_{n2}^0 & \dots & \dots & w_{nn}^0/w_{nn}^0 \end{matrix} \end{matrix}$$

Так как w_i^0 неизвестны заранее, то парные сравнения элементов проводятся с использованием экспертных суждений, численно оцениваемых по шкале со словесным описанием градаций, отраженной в табл. 1.

Таблица 1.
Шкала степени доминирования для парного сравнения элементов

Количественное описание градации	Значение
Равная важность элементов	1
Умеренное доминирование одного элемента над другим	3
Значительное доминирование	5
Существенное доминирование	7
Очень сильное доминирование	9
Промежуточные решения между двумя соседними суждениями	2, 4, 6, 8

Каждой градации соответствует число, выражающее степень предпочтения одного элемента по отношению к другому. При сравнении элемента с самим собой отношение равно единице. Если i -й элемент важнее, чем j -й, то в качестве значения оценки a_{ij} используется целое число из шкалы; в противном случае используется обратная величина. В любом случае обратные друг другу отношения заносятся в симметричные позиции матрицы.

Для каждой a_{kij} – оценки отношения w_i^0/w_j^0 , данной k -м экспертом составляется $n \times n$ матрица $A_k = \|a_{kij}\|$, где a_{kij} – элемент, стоящий в i -й строке и j -м столбце, а $k = \overline{1, m}$. Матрица A_k является положительной, обратносимметричной, т. е. $a_{kij} > 0$; $a_{kji} = 1/a_{kij}$, а элементы главной диагонали матрицы равны 1. Так как $w_i^0/w_p^0 = w_i^0/w_j^0 \cdot w_j^0/w_p^0$, то желательно, чтобы выполнялось соотношение:

$$a_{ip} = a_{ij} \cdot a_{jp}, \quad i, j, p = \overline{1, n}. \quad (3)$$

Матрица, для элементов которой выполняется соотношение (3), называется согласованной.

Для несогласованных матриц A_k необходимо провести оценку величины отклонения от согласованности и корректировку непосредственно экспертами. Задачи оценки отклонения и корректировки являются частными задачами проведения экспертизы.

Известно [7], что для любой положительной обратносимметричной матрицы A существует соб-

ственный вектор $\vec{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, соответствующий максимальному собственному значению λ_{max} , такой, для которого выполняется соотношение:

$$w_i/w_j = x_i/x_j. \quad (4)$$

Известно [2], что для положительной обратносимметричной матрицы A $\lambda_{max} \geq n$. Если матрица A согласована, то $\lambda_{max} = n$, и поэтому величина

$$\mu = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}, \quad (5)$$

называемая индексом согласованности, служит для оценки величины отклонения от согласованности. Из соотношения (4) следует, что вектор $\vec{x}^0 = (x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0)$ с компонентами

$$x_i^0 = x_i / \sum_{j=1}^n x_j \quad (6)$$

представляет собой не что иное, как искомый вектор $\vec{w} = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ оценок весов для сравниваемых n элементов.

Вычисление собственного вектора, соответствующего максимальному собственному значению, основано на теореме [3], утверждающей, что нормализованные строчные суммы степеней положительной обратносимметричной матрицы в пределе дают искомый собственный вектор. Поэтому краткий вычислительный способ получения собственного вектора – возводить матрицу в степени, каждая из которых представляет собой квадрат предыдущей. Строчные суммы вычисляются и нормализуются. Вычисления прекращаются, когда разность между этими суммами в двух последовательных вычислениях меньше заданной величины.

В методе анализа иерархий предлагается приближенный метод нахождения собственного вектора как среднего геометрического x_i , взятого по строкам матрицы A .

$$x_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}. \quad (7)$$

Относительный вес i -го элемента определяется в соответствии с (6) по формуле:

$$w_i = \prod_{j=1}^n a_{ij}^{\frac{1}{n}} / \sum_{i=1}^n \prod_{j=1}^n a_{ij}^{\frac{1}{n}}. \quad (8)$$

При проведении групповой экспертизы с участием m экспертов для соблюдения требования обратносимметричности в качестве групповой оценки a_{ij} используется среднее геометрическое по оценкам всех экспертов, т. е.

$$a_{ij} = \sqrt[m]{\prod_{k=1}^m a_{kij}}. \quad (9)$$

Для проверки согласованности суждений в матрице попарных сравнений рассчитывается индекс согласованности μ по формуле (5), где λ_{max} – максимальное собственное значение матрицы, определяемое по формуле:

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{w_i} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \right). \quad (10)$$

На следующем этапе величина μ сравнивается со средним значением случайного индекса – величиной, сгенерированной случайным образом по шкале размерности обратносимметричной матрицы с соответствующими обратными величинами. Средние значения случайного индекса находятся заранее с помощью машинного эксперимента и для матриц размерности $n = 1 \div 9$ представлены в табл. 2.

Таблица 2.

**Средние значения случайного индекса
для обратносимметричных матриц**

Порядок матрицы	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Случайный индекс	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45

Отношение индекса согласованности μ к среднему значению случайного индекса для матрицы того же порядка, что и матрица A , называется отношением согласованности. Если значение

отношения согласованности $\leq 0,1$, согласованность считается приемлемой. Если ее значение $> 0,1$, то требуется корректировка значений элементов a_{ij} с привлечением экспертов.

Следует отметить, что несмотря на общепризнанную необходимость учета неопределенности и риска в научно-технической деятельности, проблема их оценки удовлетворительного решения пока не нашла. Получил применение [8] метод учета оценки неопределенности путем задания определенных значений вероятности успеха исследований и разработок в зависимости от стадии, на которой они находятся (фундаментальные исследования – 0,2–0,3; прикладные – 0,5–0,6; разработки – 0,8–0,9). В некоторых других случаях используется метод «точечной» оценки, когда вероятность определяется экспертом непосредственно, без использования шкалы. Применяемые же для оценки вероятности шкалы, как правило, ограничены 3–4 градациями со словесными формулировками, характеризующими в основном степень вероятности (высокая, низкая, средняя). В табл. 3 приведена шкала с 10-ю градациями [6], что позволит эксперту более серьезно и внимательно отнестись к оценке научно-технического риска, хотя в силу множественности факторов, определяющих его уро-

Таблица 3.

Измерительная шкала для оценки показателя научно-технического риска

№	Качественное описание градации	Значение p_i
1	Для развития данного направления исследований имеется высокий НТЗ и созданы соответствующие организационно-экономические условия для его реализации	1,0
2	Возможность возникновения научно-технических проблем, для решения которых накопленного научно-технического потенциала недостаточно, не исключена	0,9
3	Маловероятно возникновение научно-технических проблем, для решения которых накопленного НТЗ может оказаться недостаточно	0,8
4	С определенной вероятностью возможно возникновение научно-технических проблем, для решения которых накопленного НТЗ может оказаться недостаточно	0,7
5	Накопленного НТЗ будет недостаточно для решения научно-технических проблем, возникновение которых весьма вероятно	0,6
6	Определить вероятность возникновения научно-технических проблем и оценить накопленный НТЗ не представляется возможным	0,5
7	Развитие направления исследований может сопровождаться появлением серьезных научно-технических проблем, для решения которых накопленного НТЗ явно недостаточно	0,4
8	Существует ряд крупных научно-технических проблем в развитии направления исследований, для решения которых необходимо существенное увеличение накопленного НТЗ	0,3
9	Для развития рассматриваемого направления исследований необходимый НТЗ не создан, организационно-экономические условия неблагоприятны	0,2
10	Необходимо решение ряда крупных научно-технических проблем фундаментального характера, связанных с созданием и развитием новых научных направлений	0,1

вень и многогранности этого понятия, добиться четкости и однозначности словесных описаний градации в данной шкале, по-видимому, практически невозможно.

Наиболее рациональной организацией опроса экспертов при решении задачи определения приоритетных направлений исследований по созданию НТЗ представляется многотуровая процедура по методу Дельфи [9].

Субъективные оценки нужны и допустимы, когда нет возможности измерить прогнозируемые процессы, когда отсутствуют объективные возможности для получения требуемых данных.

В первом туре опроса в соответствии с методом Дельфи экспертам могут быть предложены вопросы, на которые они дают ответы без аргументирования. Полученные от экспертов данные обрабатываются и сообщаются результаты обработки с указанием расположения оценок данного эксперта. Если оценка эксперта сильно отклоняется от среднего значения, то его необходимо попросить аргументировать свое мнение или изменить оценку.

Во втором туре эксперты аргументируют или изменяют свою оценку с объяснением причин корректировки. Уточненные данные обрабатываются и сообщаются. В случае сильного отклонения своих оценок от средних, эксперты должны аргументировать или изменить свои суждения. Проведение последующих туров осуществляется по аналогичной схеме. Обычно после третьего или четвертого тура оценки экспертов стабилизируются, что и служит критерием прекращения дальнейшего опроса.

Итеративная процедура опроса по методу Дельфи с сообщением результатов обработки после каждого тура обеспечивает лучшее согласование мнений экспертов, поскольку эксперты, давшие сильно отклоняющиеся оценки, вынуждены критически осмыслить свои суждения и обстоятельно их аргументировать. При этом должна сохраняться анонимность ответов экспертов по отношению друг к другу. Это обеспечивает исключение влияния конформизма, то есть подавления мнений за счет «веса» научного авторите-

та или должностного положения одних экспертов по отношению к другим.

Результаты оформляются в виде ранжированного перечня направлений исследований по созданию НТЗ с указанием обобщенных показателей приоритетности направлений исследований, отражающих их относительный вклад в достижение цели развития образцов техники.

Данный перечень не является конечным результатом определения приоритетных направлений исследований по созданию НТЗ в органах управления организацией, а лишь предоставляет руководству дополнительную возможность оценить правильность принятых решений, полученных в процессе многократных итерационных процедур определения приоритетности направлений исследований.

Литература:

1. С. Д. Бешелев, Ф. Г. Гурвич. Математико-статистические методы экспертных оценок. – М.: Статистика, 1980. – 263 с.
2. Г. Дэвид. Метод парных сравнений. – М.: Статистика, 1978. – 144 с.
3. Т. Саати. Целочисленные методы оптимизации и связанные с ними экстремальные проблемы. – М.: Мир, 1973. – 302 с.
4. Т. Саати, К. Кернс. Аналитическое планирование. Организация систем. – М.: Радио и связь, 1991. – 224 с.
5. Ю. Б. Гермейер. Введение в теорию исследования операций. – М.: Наука, 1971. – 384 с.
6. В. И. Кускова, Л. К. Матвеева, В. П. Петров, М. К. Усков. Оценка результатов научных исследований (методология, показатели)//Научно-технический прогресс в машиностроении. – 1990. – Вып. 21. – М.: МЦНТИ. – 112 с.
7. Б. Г. Миркин. Проблема группового выбора. – М.: Наука, 1974. – 256 с.
8. Е. П. Голубков. Использование системного анализа в принятии плановых решений. – М.: Экономика, 1982. – 100 с.
9. А. Г. Евланов, В. А. Кутузов. Экспертные оценки в управлении. – М.: Экономика, 1978. – 134 с. ■

Автоматизированный моделирующий технологический комплекс для подготовки высококвалифицированных специалистов по обслуживанию станков с ЧПУ



Евгений СКРИБАНОВ

Доцент МГИУ



Артем ВИНОГРАДОВ

Научный сотрудник МВТУ
«СТАНКИН»

Федор СВЕТИК

Профессор МФПА



Григорий ОДЕГОВ

Программист Nvidia

Аннотация: рассмотрены вопросы создания технологических процессов на основе CAD/CAM систем, автоматизированного моделирующего комплекса и станков с ЧПУ. Подготовка высококвалифицированных кадров по обслуживанию станков с ЧПУ в автоматизированном производстве на основе универсального обучающего комплекса.

Ключевые слова: станки с ЧПУ; CAD/CAM-системы; физическое моделирование; точение; резание материалов; подготовка кадров; универсальный обучающий комплекс; квалифицированные кадры.

Abstract: the problems of creating technological processes on the basis of CAD / CAM systems, automated modeling complex and CNC machines. Training of qualified personnel for servicing CNC machines in automated production on the basis of universal training complex.

Keywords: CNC machines; CAD / CAM-system; physical modeling; turning; cutting materials; training personal; universal training complex; skilled personnel.

Мировой экономический кризис заставил ведущие страны мира в ближайшие годы выйти на новый технический уровень развития промышленности за счет создания инновационных технологических процессов производства.

Несомненно, машиностроение является одним из главных направлений решения данной проблемы.

За рубежом в течение последних 10–15 лет ведущие фирмы мира вышли на новый уровень развития технологий, оснащая свои предприятия автоматизированными гибкими производственными системами (ГПС), основой их построения являются станки с числовым программным управлением (ЧПУ).

К сожалению, изменение инфраструктуры предприятий РФ как по качеству, так и по количеству, привело к тому, что практически не произошло обновление основных фондов. Оборудование в основном устарело и изношено, причем преобладающим является универсальное оборудование. По этой причине наиболее целесообразным является ускоренное оснащение предприятий РФ современными станками с ЧПУ, а там, где экономически выгодно, модернизация существующего оборудования на основе систем ЧПУ.

Другой проблемой является подготовка квалифицированных специалистов для обслуживания современных станков с ЧПУ. Для этого требуются

специалисты высокой квалификации по различным направлениям.

На сегодня практически ни один вуз в стране не ведет подготовку специалистов по комплексному обслуживанию станков с ЧПУ. До настоящего времени не определена даже концепция их подготовки. Реформирование высшего образования, направленное на подготовку в основном бакалавров, потребует в обязательном порядке получение ими практических знаний и навыков по обслуживанию оборудования с ЧПУ. Отсутствие лабораторной базы, действующих станков с ЧПУ ставит под сомнение их качественную подготовку.

Современные станки с ЧПУ являются сложнейшими техническими системами гражданской продукции, в которых используются последние достижения технологии машиностроения, электромеханики, микропроцессорной техники, программирования, информационных технологий и других направлений техники, причем подготовка специалистов по этим направлениям требует образования не ниже вузовского.

Существующий кадровый состав в промышленности в силу возраста и других факторов не может быть переквалифицирован на их решение, а выпускники вузов, техникумов, колледжей и ПТУ ввиду их низкой практической квалификации не могут быть использованы на производстве без длительной переподготовки.

Отсутствие на предприятиях РФ, независимо от отраслевой принадлежности, необходимых кадров по обслуживанию станков с ЧПУ и реальных путей решения данной проблемы, в ближайшие 10 лет будет сильно тормозить использование высоких технологий в машиностроении.

Необходимым условием решения данной проблемы является разработка новых методов при подготовке таких кадров на основе принципиально новых обучающих технологических систем. Такой подход не новый, к таким комплексам относятся системы для атомных реакторов, самолетов, военных систем связи, ПВО, промышленные обучающие системы контроля непрерывных процессов, а современный станок с ЧПУ соответствует, а нередко и превосходит по сложности некоторые из перечисленных объектов.

Ниже рассматривается автоматизированный моделирующий технологический комплекс и создание на его основе универсального обучающего комплекса (УОК).

Создание вышеуказанных комплексов потребовало решения четырех научно-технических проблем машиностроения, а именно:

- разработки и реализации метода физического моделирования процессов резания на станках с ЧПУ;
- разработки и реализации метода оптимизации изготовления деталей на станках с ЧПУ по

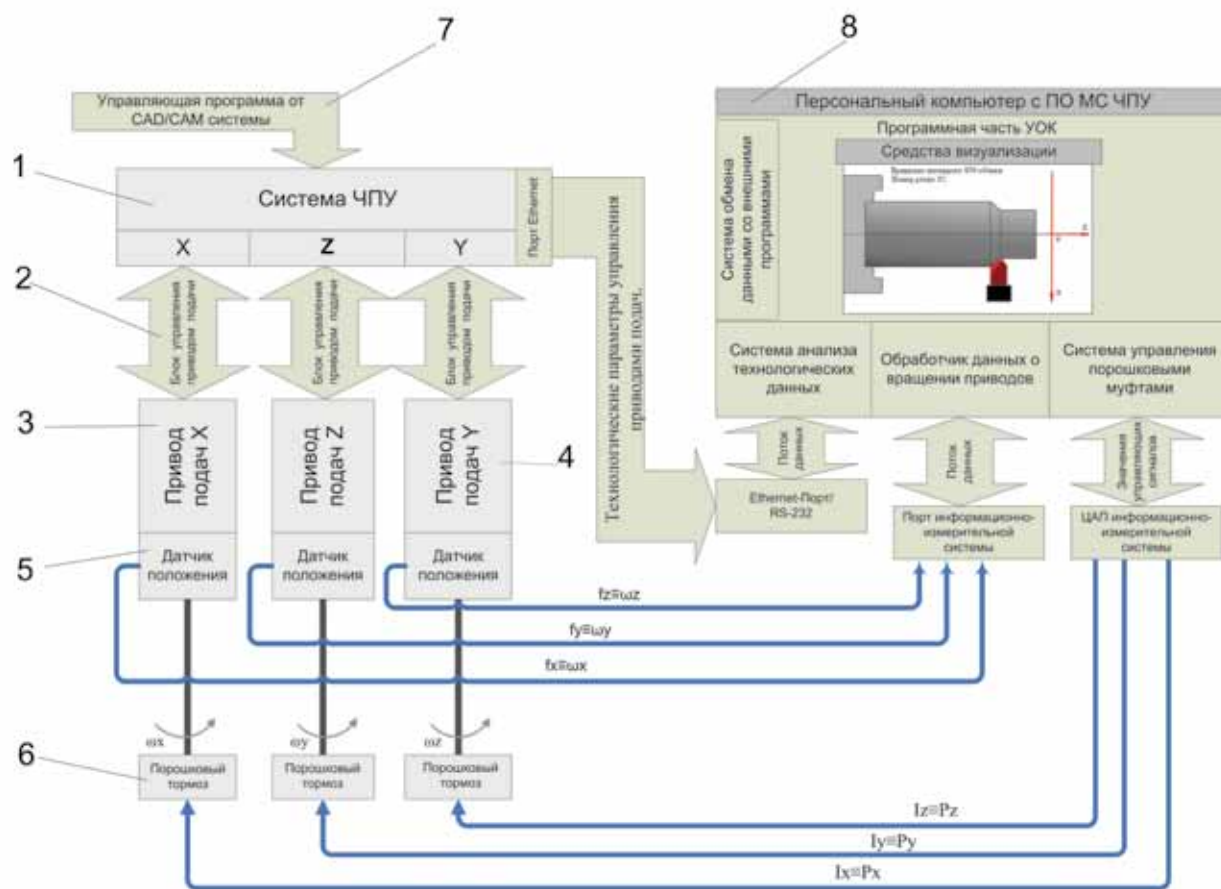


Рис.1. Структурная схема УОК

точностным показателям на основе учета раздельного влияния каждого технологического параметра или в их сочетаниях;

- создания инновационной технологической системы машиностроительных производств: CAD/CAM → автоматизированный моделирующий технологический комплекс → станки с ЧПУ;

- разработки на комплексе управляющих программ для станков с ЧПУ на основе CAD/CAM систем с автоматической коррекцией технологических параметров в управляющих программах.[1]

На рис.1 представлена структурная схема УОК. [2] В состав УОК входит изучаемая система ЧПУ (1), предназначенная для разработки УП обработки деталей, в которой формирование траекторных перемещений осуществляется по трем координатам, X,Y и Z. На данной схеме представлен станок с ЧПУ токарной группы, где координата X – перемещение поперечной подачи, координата Z – перемещение продольной подачи, координата Y – вращение привода главного движения (детали). Система ЧПУ также предназначена для ввода УП от CAD/CAM системы (7). Сигналы U_x, U_y, U_z от блока управления приводами (2) поступают на входы приводов подач (3) по координатам X и Z, а также на привод главного движения (4) – координату Y. На валы каждого привода X,Y и Z жестко закреплены датчики положения (5) и порошковые тормоза (6). Таким образом, при подаче от системы ЧПУ управляющего напряжения по соответствующей координате, вал привода, датчик положения и вал порошкового тормоза будут вращаться с одинаковой угловой скоростью (1) для каждой координаты.

$$\begin{aligned} U_x &\sim \omega_x \\ U_y &\sim \omega_y \\ U_z &\sim \omega_z \end{aligned} \quad (1)$$

где U_x, U_y, U_z – сигналы управления на соответствующий привод.

$\omega_x, \omega_y, \omega_z$ – угловая скорость вала привода по соответствующей координате.

Персональный компьютер (8) предназначен для приема технологических параметров УП от системы ЧПУ, а также технологических параметров от CAD/CAM системы (7).

В персональном компьютере, в соответствии с технологической информацией, заданной в УП, определяются величины составляющих силы резания по соответствующей координате P_x, P_y и P_z .

На рис. 2 приведена схема составляющих силы резания при токарной обработке.[3]

Силы резания в проекциях на взаимно перпендикулярные оси координат работы приводов рассчитываются по эмпирическим формулам, найденным на основе многократных экспериментов (2).

$$\begin{aligned} P_x &= C_{P_x} t^{x_x} s^{y_x} v^{n_2} K_x \\ P_y &= C_{P_y} t^{x_y} s^{y_y} v^{n_1} K_y \\ P_z &= C_{P_z} t^{x_z} s^{y_z} v^n K_z \end{aligned} \quad (2)$$

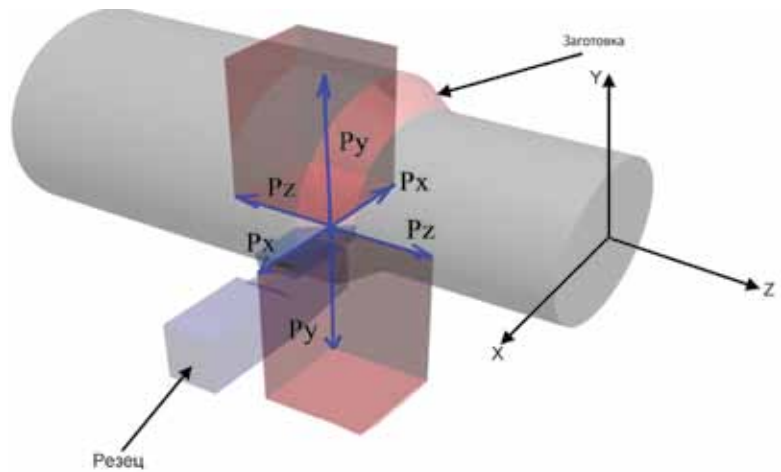


Рис.2. Вектора составляющих силы резания при токарной обработке

t – глубина резания в мм; s – подача в мм/об; $x_z, y_z, x_y, y_y, x_x, y_x$ – показатели степеней при глубине резания и подаче; n, n_1, n_2 – показатели степеней при скорости резания; K_z, K_y, K_x – общие поправочные коэффициенты, учитывающие конкретные условия обработки,

где коэффициенты $C_{P_x}, C_{P_y}, C_{P_z}$ – коэффициенты, характеризующие обрабатываемый металл, коэффициент износа резца, главный угол в плане резца, передний угол, радиус закругления при вершине резца (3).

$$\begin{aligned} C_x &= K_{HRC} K_{\sigma} K_c K_{\cos\phi} K_{\cos\gamma} KR \\ C_y &= K_{HRC} K_{\sigma} K_c K_s K_{\cos\gamma} KR \\ C_z &= K_{HRC} K_{\sigma} K_c K_{\sin\phi} K_{\sin\gamma} KR \end{aligned} \quad (3)$$

K_{HRC} – коэффициент твердости заготовки. Выбирается из базы данных на основе статических коэффициентов. В силу особенностей молекулярного строения металлов является нелинейной величиной и предварительно интерполируется при расчетах сил резания.

K_{σ} – коэффициент пластической деформации заготовки.

K_c – коэффициент стойкости резца. Изменяется по эмпирически полученному закону, записанному в базу данных (БД).

$K_{\cos\phi}$ – коэффициент влияния переднего угла.

$K_{\sin\gamma}$ – коэффициент влияния главного угла в плане.

KR – коэффициент для радиуса закругления при вершине резца. Вычисляется по формуле (4):

$$KR = r^{X_n} \quad (4)$$

где r – радиус закругления, X_n – степенной коэффициент, полученный эмпирическим путем и различный для каждой из составляющих силы резания. Выбирается из БД на основе характеристик металла, из которого изготовлен резец и характеристик обрабатываемого металла.

K_s – коэффициент тангенциальной составляющей равнодействующей силы резания, вычисля-



Рис. 3. Общий вид УОК

емый на основе площади участка снимаемого металла.

Далее в персональном компьютере значение силы резания преобразуется в электрический сигнал, сила тогда которого пропорциональна силе резания по соответствующей координате (5).

$$\begin{aligned} P_x &\sim I_x \\ P_y &\sim I_y \\ P_z &\sim I_z \end{aligned} \quad (5)$$

Значение электрического сигнала по каждой координате I_x, I_y, I_z от персонального компьютера через интерфейсный блок 9 поступают на обмотки возбуждения порошковых тормозов, создавая на валу каждого тормоза момент сопротивления M_x, M_y, M_z (6).

$$\begin{aligned} M_x &\sim I_x \sim P_x \\ M_y &\sim I_y \sim P_y \\ M_z &\sim I_z \sim P_z \end{aligned} \quad (6)$$

Следовательно, на валу исполнительного привода по каждой координате создается момент сопротивления пропорциональный силе резания аналогично процессу резания в реальном станке с ЧПУ, что заставляет вал привода изменять угловую скорость вращения, в зависимости от нагрузки.

Фактическую угловую скорость вращения каждого привода измеряют датчики положения, поскольку частота электрических сигналов f_x, f_y, f_z однозначно характеризует фактическую угловую скорость соответствующего привода (7).

$$\begin{aligned} f_x &\sim \omega_{x \text{ факт}} \\ f_y &\sim \omega_{y \text{ факт}} \\ f_z &\sim \omega_{z \text{ факт}} \end{aligned} \quad (7)$$

Интегрируя выражение (7), причем условия интегрирования для всех координат будут одинаковы, получим условие (8)

$$\begin{aligned} N_x &\sim \varphi_{x \text{ факт}} \\ N_y &\sim \varphi_{y \text{ факт}} \\ N_z &\sim \varphi_{z \text{ факт}} \end{aligned} \quad (8)$$

где $\varphi_{x \text{ факт}}, \varphi_{y \text{ факт}}, \varphi_{z \text{ факт}}$ – угол поворота вала привода по соответствующей координате за определенный интервал времени, одинаковый для всех координат.

N_x, N_y, N_z – число импульсов от датчиков положения по соответствующей координате за определенный интервал времени одинаковый для всех координат.

В данной системе ЧПУ дискретность одного импульса датчика положения соответствует 0,001 мм, т. е. на такую величину привод подачи перемещает резец по координатам X и Z .

Таким образом, информация от датчиков положения, импульсы f_x, f_y, f_z поступают в персональный компьютер и на его экране в реальном масштабе времени формируется контур обрабатываемой заготовки.

При этом значения координатных перемещений заносятся в память компьютера для определения размеров детали без ее фактического изготовления для конкретной управляющей программы, т. е. такие размеры будут у детали, изготовленной на станке с ЧПУ по данной управляющей программе, размеры детали определяются по всей длине сечения с дискретностью 0,01 мм.

Изменяя любой технологический параметр УП, УОК позволяет учесть его влияние на точность детали без ее фактического изготовления. Более того, изменяя одновременно в определенной последовательности и в любом сочетании, различные технологические параметры в УП, на УОК можно проводить оптимизацию изготовления деталей по точности и передачи данной УП на станок с ЧПУ.

Таким образом, реализация в УОК принципа физического моделирования процесса резания в металлообработке позволит создать принципиально новое научное направление в технологии машиностроения, а именно: «Оптимизация изготовления деталей на станках с ЧПУ по точностным показателям, на основе раздельного влияния каждого технологического параметра на процесс металлообработки». Одним из основных недостатков при автоматизации разработки УП для станков с ЧПУ на основе CAD/CAM систем, является необходимость их апробации на реальных станках с ЧПУ. Для сложных и трудоемких деталей, отладка разработанных УП представляет длительный процесс по времени и требует значительных материальных затрат, при этом необходимо использовать дорогостоящие станки с ЧПУ, исключив на это время из производственного процесса.

Для решения этой проблемы на основе УОК создана инновационная технологическая система машиностроительных производств

CAD/CAM → УОК → станки с ЧПУ

т. е., автоматизированная система изготовления деталей, на всем протяжении – от проектирования до изготовления.

Основной задачей УОК является его использование для подготовки высококвалифициро-

ванных кадров по обслуживанию станков с ЧПУ. Общий вид УОК показан на рисунке 3. Ниже приводятся основные направления по его применению. Принцип построения и универсальность УОК позволяет вести подготовку и обучение высококвалифицированных специалистов, в том числе и по комплексному обслуживанию, практически всех основных отечественных и зарубежных систем ЧПУ.

На УОК можно вести одновременно подготовку кадров по всем направлениям специальностей, а именно:

- операторов станков с ЧПУ;
- специалистов по разработке и редактированию управляющих программ;
- инженеров-технологов по разработке и оптимизации технологических процессов, в том числе и с использованием систем CAD/CAM;
- специалистов по наладке, диагностике и обслуживанию всех типов следящих приводов подач и электроавтоматики станков с ЧПУ;
- специалистов по диагностике и обслуживанию микропроцессорных систем ЧПУ;
- специалистов (шеф-наладчиков) по комплексному обслуживанию систем ЧПУ.

Также на УОК можно вести подготовку специалистов по «заказу», ориентируемых на конкретные системы ЧПУ; обучать диагностике, наладке станков с ЧПУ в производственных условиях. УОК обеспечивает возможность подготовки специалистов в соответствии с индивидуальными способностями, осуществление автоматического контроля знаний.

Обучение на комплексе практически безопасно и исключает травматизм. Масштабность применения УОК заключается в том, что он может стать основой для оснащения всех инженерных вузов, техникумов, колледжей, ПТУ и предприятий РФ для подготовки высококвалифицированных специалистов по обслуживанию практически всех отечественных и зарубежных систем ЧПУ как разного уровня квалификации, так и по различным направлениям. При этом конструктивное исполнение УОК будет общим для всех уровней подготовки независимо от типа учебного заведения, различным будет только учебно-методическое обеспечение.

УОК может использоваться и при подготовке специалистов высокой квалификации по проектированию узлов, блоков и систем управления новых типов станков с ЧПУ. Универсальность УОК позволит создать единый подход к подготовке высококвалифицированных кадров по обслужива-

нию оборудования с ЧПУ во всех отраслях промышленности РФ.

Срок подготовки высококвалифицированных специалистов по каждому направлению при обеспечении необходимого качества подготовки может быть сокращен в 2–3 раза. Обязательное условие – после обучения на УОК специалист должен быть использован на производстве без дополнительной переподготовки. Подготовка специалистов по данной проблеме на основе УОК потребует незамедлительного получения более конкретных и глубоких знаний по многим смежным общетехническим дисциплинам, что явится положительным фактором для работы вузов, техникумов, колледжей и ПТУ.

Подготовка высококвалифицированных специалистов по данной проблеме, их востребованность, а соответственно оплата и интеллектуальный уровень трудовой деятельности, позволит практически повысить престиж профессий в машиностроении среди молодежи.

По техническим и другим параметрам УОК превосходит отечественные и зарубежные аналоги. Метод и принцип построения УОК защищен патентом РФ.

Технологическая востребованность УОК, составит не менее 15–20 лет.

Создание УОК и организация на его основе подготовки высококвалифицированных кадров – от рабочих до инженеров (специалистов) по обслуживанию сложнейших технических систем современного машиностроительного комплекса – позволит уже в ближайшие 2–3 года частично ликвидировать нехватку таких специалистов в сфере высоких технологий машиностроения. Это обеспечит экономическую и организационную независимость от зарубежных фирм-производителей оборудования с ЧПУ. Потребность в оснащении только вузов, техникумов, колледжей и ПТУ РФ составит не менее 1 500–2 000 УОК.

Список литературы:

1. Кун ву Ли. «Основы САПР». Питер. СПб. 2004.
2. Е. В. Скрибанов. Описание изобретения к патенту. RU 2 280903 С1.
3. А. А. Аршинов, Г. А. Алексеев. «Резание металлов и режущий инструмент». Машиностроение. М. 1976. ■

1 полоса	Не менее 30 000 р
1/2 полосы	От 20 000 р
1/3 полосы	От 12 000 р
1/4 полосы	От 8 000 р
1/8 полосы	От 5 000 р
1/16 полосы	От 3 000 р
1/32 полосы	От 2 000 р

Обложка:

1 страница – 80 000 р
 2 страница – 60 000 р
 3 страница – 60 000 р
 4 страница – 70 000 р

Возможны объемные скидки
 (не более 20%).

Дополнительные скидки для постоянных
 заказчиков (до 10%)

Размещение рекламных модулей:

8 (495) 695-43-09

8 (495) 695-43-04

ПОДПИСКА

		МИНКОМСВЯЗЬ РОССИИ		84410			
		АБОНЕМЕНТ на журнал				(индекс издания)	
		“Русский инженер”		Количество комплектов			
		на 2016 год по месяцам					
		1	2	3	4	5	6
Куда							
		(почтовый индекс)		(адрес)			
Кому							
		(фамилия, инициалы)					
				ДОСТАВочная КАРТОЧКА			
				на журнал		84410	
						(индекс издания)	
		“Русский инженер”					
Стои- мость	подписки	руб.		Кол-во ком- плектов			
	пере- адресовки	руб.					
		на 2016 год по месяцам					
		1	2	3	4	5	6
Куда							
		(почтовый индекс)		(адрес)			
Кому							
		(фамилия, инициалы)					