

Космические достижения и перспективы

Опыт сотрудничества Газпромбанка и «Криогенмаша» позволяет сохранять и развивать уникальную отрасль

Виктор Теперев

Для развития промышленности нужны инвестиции, это является аксиомой. Для развития инновационных наукоемких отраслей инвестиции требуются еще больше. И бесценны прецеденты, когда у таких предприятий появляются стратегические инвесторы. Примером может служить участие Газпромбанка в развитии российского атомного энергостроения или производства оборудования для нефтеперерабатывающих производств («Промышленный еженедельник» неоднократно об этом рассказывал). Партнерами банка, ставшего фактически ключевым инвестором российского тяжелого машиностроения, выступают признанные отраслевые лидеры, такие как «Ижорские заводы», «Уралмашзавод», «Уралхиммаш». Еще одним направлением инвестиционных усилий Газпромбанка по развитию российских наукоемких отраслей стало его партнерство с ОАО «Криогенмаш» (входит в ОАО ОМЗ), одним из мировых лидеров по разработке и выпуску уникального криогенного оборудования.

Исторические истоки

Уникальность «Криогенмаша» заключается в самом инновационном факте его появления. Он (впрочем как и сама отрасль) стал материальным воплощением достижений отечественной науки. Путь, проделанный предприятием от решения прикладных земных задач до масштабных космических проектов оказался очень быстрым и ярким.

А начиналось все в годы Второй Мировой войны...

Согласно официальным данным, необходимость формирования в стране полноценной отрасли кислородного машиностроения на государственном уровне полностью «созрела» к 1943 году. День выхода постановления о создании Главкислорода (8 мая 1943 года), специальной организации по внедрению технологий с применением кислорода в народное хозяйство и военную технику, стал днем официального оформления криогенной отрасли. Тогда же в мае 43-го была утверждена структура Главкислорода. Начальником управления был назначен легендарный П.Л.Капица.

Параллельно с созданием Главкислорода начались поиски подходящего строения для организации в нем экспериментального завода по изготовлению воздуходелительных установок новой системы. Было выбрано бывшее помещение завода строительства Дворца Советов, в котором во время войны размещался завод №28 по ремонту танков. Танковый завод освободил помещение, но номер остался по наследству экспериментальному заводу Главкислорода. К осени 43-го года завод №28 в определенной степени был подготовлен для начала работ по изготовлению установок разделения воздуха.

К этому времени на завод уже начали поступать чертежи отдельных узлов и агрегатов новой установки марки ТК-2000, производительностью 2000 литров жидкого кислорода в час. Это была на тот момент самая крупная воздуходелительная установка в мире по производству жидкого кислорода, работающая на одном низком давлении. Одновременно с началом проектирова-

ния выбиралось место для монтажа установки. Этим местом оказалось пустовавшее помещение кислородной станции на 24 километре от Москвы по Горьковскому шоссе. Так будущий прославленный «Криогенмаш» поселился в Балашихе.

Уже к осени 1944 года установка ТК-2000 начала нормальную работу. Тщательно сняты характеристики полностью подтвердили ее работоспособность по всем проектным показателям. Самая крупная установка в мире для получения жидкого кислорода была пущена в постоянную работу. Москва стала получать ежедневно более 40 т чистого жидкого кислорода, а его значение в те сложные годы трудно было переоценить.

Отметим, что принципы, заложенные П.Л.Капицей при рождении предприятия — постоянное стремление к инновациям и внедрение их в производство — успешно реализовались во все годы его работы. Предприятие, задуманное как кислородный завод, постепенно обзавелось своим производством оборудования для получения технических газов, и выпускаемая продукция смогла покончить с монополией иностранных производителей. Более того: со временем принципиальные решения, созданные талантливыми инженерами и технологами завода, стали применяться нашими западными конкурентами.

Секреты успеха

Успех НПО «Криогенмаш» в советские годы был обеспечен тем, что государство вкладывало значительные ресурсы в развитие стратегических отраслей, каковой являлась криогеника. Поэтому все самые передовые научные и опытно-конструкторские разработки благодаря осязаемости «Криогенмаша» самым современным на тот момент станочным парком удавалось реализовывать достаточно быстро и эффек-

тивно. Плюс к этому на предприятии существовала мощнейшая система подготовки высококвалифицированных специалистов (как рабочих, так и инженеров и конструкторов).

Особая страница — научная база и школа предприятия. Творческим коллективом под

руководством академика П.Л.Капицы еще в первые годы работы «Криогенмаша» были разработаны совершенно новые пути создания воздуходелительных установок низкого давления для получения больших количеств газобразного кислорода, который был столь необходим для металлургии, химии и т.д. Именно больших количеств, потому что только мощностью установок определялась та или иная конкретная возможность

двигателя в другие отрасли промышленности. На базе революционных идей академика П.Л.Капицы были заложены основы отечественной криогенной техники и криогенного машиностроения.

Европейского союза, достигнуты договоренности на участие в нем Китая, Израиля, Южной Кореи, Украины и России. Ожидается, что «Галилео» войдет в строй в 2014-2016 годах, когда на орбиту будут выведены все 30 запланированных спутников (27 операционных и 3 резервных). Космодром Куру рассматривается в качестве основной стартовой площадки проекта, а созданный и введенный в эксплуатацию новый комплекс запуска

духа, создав новую отрасль народного хозяйства и придав этому делу государственное значение. Послевоенное восстановление страны и дальнейшее стремительное развитие черной и цветной металлургии, химической и нефтехимической отраслей, космонавтики потребовало значительное количество криогенной техники. Вслед за советской экономикой, быстрыми темпами развивался и «Криогенмаш». Бы-

ло построено огромное количество производственных, лабораторных и административных корпусов. На предприятии в период его наивысшего расцвета работало до 11 тыс. человек. И особой гордостью была именно работа на космос.

«Союз» в Гвианском космическом центре является одним из самых современных в мире. Созданная там специалистами ОАО «Криогенмаш» система хранения и заправки жидким кислородом и азотом счита-

ется специалистами безусловно лучшей в своем классе. При этом оборудование «Криогемаша» задействовано не только на площадках космических запусков. Созданные предприятием криогенно-вакуумные установки обеспечивают проведение тепловых испытаний крупногабаритных сборок и узлов космических аппаратов с имитацией условий космоса. Среди них — крупнейший в Европе имитатор космоса объемом 10000 кубических метров. Для испытательных центров России «Криогенмаш» за свою историю поставил целый ряд криовакуумных и вакуумных камер для испытаний систем шлюзова-

и 370 т жидкого водорода, а также охлаждения водорода до 16,5 градусов Кельвина, охлаждение кислорода до 79 градусов Кельвина, криостатирование баков космического корабля в процессе заправки и подготовки к пуску. Решение этих задач стало возможным благодаря применению уникальных сферических резервуаров, каждый объемом 1400 кубометров, и, опять же уникальных, высокоэффективных теплообменников с капиллярно-пористым покрытием и эжекторных аппаратов.

«Промкая» история проектов «Криогенмаша» связана прежде всего со спецификой его наукоемкой продукции.

На сегодняшний день Криогенмаш в состоянии обеспечить полный цикл работ по созданию и модернизации воздуходелительных производств — от разработки проектной документации, изготовления и монтажа оборудования, проведения строительных-монтажных и пуско-наладочных работ до проведения сервисного обслуживания, регламентных работ и обучения специалистов в собственном учебном центре. Опыт строительства и эксплуатации воздуходелительных производств позволил сформировать группу надежных поставщиков качественного комплекующего оборудования и привлекаемых субподрядных организаций. Все это позволяет значительно сократить сроки ввода оборудования в эксплуатацию и гарантировать высокое качество и стабильность работы оборудования.

Проектирование оборудования на предприятии производится с использованием современных

кадры, обеспечить преемственность выдающейся конструкторской школы. И также в партнерстве с Газпромбанком видят предприятие свое дальнейшее развитие.

Путем развития

История «Криогенмаша» технологически идет по нарастающей. Предприятие, задуманное как кислородный завод, постепенно обзавелось своим производством оборудования для получения технических газов, и выпускаемая продукция смогла покончить с монополией иностранных производителей.

Надо сказать, что ОАО «Криогенмаш» все время своего существования делает серьезную ставку на инновационное оборудование. Так, например, сегодня предприятие участвует в модернизации воздуходелительных производств, которые являются одними из крупнейших потребителей электроэнергии на предприятиях. Как уверяют эксперты, новое воздуходелительное оборудование от «Криогенмаша» обладает гораздо лучшими показателями энергоэффективности, чем то, которое уже эксплуатируется по 15-20, а иногда и по 30-40 лет. В итоге государство может получить дополнительный экономический эффект, сравнимый с отказом от необходимости строительства достаточной крупной электростанции.

Также идет активное продвижение на новые рынки. Например, недавно был создан целый ряд охладителей природного газа малой и средней производительности. Эти установки могут в значительной степени удовлетворить потребности в оборудовании СПГ типовых проектов обеспечения природным газом удаленных населенных пунктов, малой энергетики и т.д. Идет работа над типовым проектом комплекса ожижения и заправки СПГ большегрузного транспорта. По предварительным маркетинговым расчетам, такие комплексы будут востребованы российскими нефтегазовыми компаниями. Продолжается разработка озононасосов нового поколения, сейчас уже стоит вопрос об изготовлении опытно-промышленного образца и продвижении такой продукции на мировые рынки.

Причем, как отмечает руководство предприятия, сегодня «Криогенмаш» старается предлагать заказчикам не просто «железо», а поставку в режиме «on-site», когда предприятие не только само полностью строит завод или установку, но и берет на себя все хлопоты по его эксплуатации, продавая заказчику на основе долгосрочного контракта технические газы: кислород, азот, аргон... Два таких проекта предприятием уже запущены, еще один находится в процессе строительства. Среди новых договоров — поставка крупных криогенных воздуходелительных установок для Новолипецкого металлургического комбината, ООО «ВИЗ-Сталь», МЗ «Донецк-Росталь», для предприятий «Коснефти» и другие. В рамках реализации крупнейшего международного проекта ITER по созданию ТОКАМАКА нового поколения «Криогенмаш» выполняет работу по созданию вакуумных камер для испытаний элементов нового ТОКАМАКА, которые будут поставлены странам — участникам проекта.

При этом участие в программах национального масштаба каждый раз дает предприятию возможность совершать качественный рывок. Например, работа по проекту «Энергия-Буран» дала «Криогенмашу» уникальный в мировой практике опыт разработки и изготовления криогенного водородного оборудования. Работа над советскими ТОКАМАКАми и другими проектами для фундаментальной науки обогатили опытом работы с гелиевым оборудованием.

Очевидно, что подобные проекты требуют особого подхода. Тем более, что ОАО «Криогенмаш» не является сборочным заводом, нацеленным на то, чтобы воплотить «в железе» чужие чертежи. На этом предприятии каждый вид оборудования сначала разрабатывают, обеспечивая сложный научно-экспериментальный цикл соответствующих работ, включая конструирование, испытания и само производство.

Уникальное партнерство

По всем показателям «Криогенмаш» был и остается уникальным отечественным машиностроительным предприятием. Он способен выпускать оборудование, самостоятельное производство которого в мире могут себе позволить лишь считанные компании. Например, жидкий гелий, водород, редкие газы — все это относится к «элитным» направлениям мировой криогеники и служит показателем технологической развитости государства. У «Криогенмаша» почти не бывает серийной продукции: каждая единица выпускаемого оборудования — уникальна и особо наукоемка. Создание такого оборудования требует больших инвестиций.

В 2008 году, как раз незадолго до начала мирового экономического кризиса, предприятие вошло в группу промышленных активов Газпромбанка. В немалой степени именно



Система хранения и заправки жидким кислородом и азотом на космодrome Куру



SHAR, Индия



Сферические резервуары 1400 куб м, Байконур

Космическая гордость «Криогенмаша»

Одни из наиболее ярких страниц инновационной деятельности ОАО «Криогенмаш» связаны с космическими проектами, и прежде всего — с созданием систем заправки космических ракет жидкими криопродуктами. Причем, не только в России. Системы заправки и термостатирования, созданные «Криогенмашем», несут службу не только на Байконуре и в Плесецке, но и на стартовых комплексах в дальнем зарубежье: это система обеспечения криогенного разгонного блока ISRO, «Centre SHAR» (Индия), система заправки жидким кислородом и термостатирования проекта «Sea Launch» (США), система термостатирования для старта KSLV (Южная Корея).

Не так давно оборудование производства ОАО «Криогенмаш» успешно отработало при первом пуске ракеты-носителя «Союз-СТ», осуществленном с космодрома Куру в Гвианском космическом центре. Ракета доставила на орбиту два космических аппарата европейской навигационной системы «Галилео». Гвианский космический центр (Centre spatial guyanaise) находится на северо-востоке Южной Америки, во Французской Гвиане в 50 км от ее столицы города Кайенны.

«Промышленный еженедельник» уже прислал о том, что участие «Криогенмаша» в международном проекте Галилео (Galileo) — весомое мировое признание. Помимо стран

это предопределило новое качественное развитие криогенной техники во 2-й половине XX столетия, становясь этапными моментами в истории предприятия на пути научно-технического прогресса.

Сегодня «Криогенмаш» — динамично развивающееся предприятие. Около 30% продукции поставляется на экспорт. Компания объединяет профильные активы — институт и машиностроительный завод ОАО «Криогенмаш», ведущий специализированный проектный институт ОАО «Гипрокислород».

За последние годы предприятие реализовало более 30 крупных проектов, разрабатывая уникальное оборудование, модернизируя существующие и создавая новые производственные технические газы. ВРУ для Магнитогорского, Нижнетагильского, Новолипецкого, Новокузнецкого металлургических комбинатов, Северстали, Криворожстали (Украина), ИСПАТ-КАРМЕТ (Казакс-

тан), ГМК «Норильский никель», СУМЗ, Алматыского ГМК (Узбекистан), Ефремовского ЗСК, Томскнефтехима, системы заправки для космодромов Байконур (Казakhstan), Плесецк (Россия), «Sea Launch», SHAR (Индия), Куру (Французская Гвиана), KSLV (Южная Корея), водородные и гелиевые системы для немецких, швейцарских, китайских компаний, решения для СПГ в России, Польше, Китае — вот далеко не полный список наукоемкого оборудования, произведенного «Криогенмашем».

Опираясь на многолетний опыт, «Криогенмаш» предложил металлургам новую форму сотрудничества — поставки газов on-site. При заключении долгосрочного договора на поставку технических газов «Криогенмаш» самостоятельно строит и эксплуатирует на площадке заказчика воздуходелительное производство, способное обеспечить техническими газами основное производство.

На сегодняшний день Криогенмаш в состоянии обеспечить полный цикл работ по созданию и модернизации воздуходелительных производств — от разработки проектной документации, изготовления и монтажа оборудования, проведения строительных-монтажных и пуско-наладочных работ до проведения сервисного обслуживания, регламентных работ и обучения специалистов в собственном учебном центре. Опыт строительства и эксплуатации воздуходелительных производств позволил сформировать группу надежных поставщиков качественного комплекующего оборудования и привлекаемых субподрядных организаций. Все это позволяет значительно сократить сроки ввода оборудования в эксплуатацию и гарантировать высокое качество и стабильность работы оборудования.

Проектирование оборудования на предприятии производится с использованием современных

комплексных технологий CAD/CAM/CAE. Строительное оборудование осуществляется в системе CATIA v5, позволяющая создавать 3D-цифровые модели деталей и сборочных единиц любого уровня сложности с верификацией 3D-виртуального изделия. Использование современных компьютерных технологий позволяет сократить сроки проектирования и создания ВРУ и существенно повысить качество конструкторской и монтажной документации, изготовления и монтажа оборудования.

В 2001 году «Криогенмаш» одним из первых в отрасли получил сертификат соответствия международному стандарту качества ISO 9001:2000 и российскому стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2001. У «Криогенмаша» есть необходимые лицензии в России (Ростехнадзор, Федеральная служба по оборонному заказу, Федеральное космическое агентство и др.), сертификаты ASME (2006 год, ресертификация в 2010 году) и AQSIQ (2008 год).

комплексных технологий CAD/CAM/CAE. Строительное оборудование осуществляется в системе CATIA v5, позволяющая создавать 3D-цифровые модели деталей и сборочных единиц любого уровня сложности с верификацией 3D-виртуального изделия. Использование современных компьютерных технологий позволяет сократить сроки проектирования и создания ВРУ и существенно повысить качество конструкторской и монтажной документации, изготовления и монтажа оборудования.

В 2001 году «Криогенмаш» одним из первых в отрасли получил сертификат соответствия международному стандарту качества ISO 9001:2000 и российскому стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2001. У «Криогенмаша» есть необходимые лицензии в России (Ростехнадзор, Федеральная служба по оборонному заказу, Федеральное космическое агентство и др.), сертификаты ASME (2006 год, ресертификация в 2010 году) и AQSIQ (2008 год).

комплексных технологий CAD/CAM/CAE. Строительное оборудование осуществляется в системе CATIA v5, позволяющая создавать 3D-цифровые модели деталей и сборочных единиц любого уровня сложности с верификацией 3D-виртуального изделия. Использование современных компьютерных технологий позволяет сократить сроки проектирования и создания ВРУ и существенно повысить качество конструкторской и монтажной документации, изготовления и монтажа оборудования.

В 2001 году «Криогенмаш» одним из первых в отрасли получил сертификат соответствия международному стандарту качества ISO 9001:2000 и российскому стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2001. У «Криогенмаша» есть необходимые лицензии в России (Ростехнадзор, Федеральная служба по оборонному заказу, Федеральное космическое агентство и др.), сертификаты ASME (2006 год, ресертификация в 2010 году) и AQSIQ (2008 год).

комплексных технологий CAD/CAM/CAE. Строительное оборудование осуществляется в системе CATIA v5, позволяющая создавать 3D-цифровые модели деталей и сборочных единиц любого уровня сложности с верификацией 3D-виртуального изделия. Использование современных компьютерных технологий позволяет сократить сроки проектирования и создания ВРУ и существенно повысить качество конструкторской и монтажной документации, изготовления и монтажа оборудования.

В 2001 году «Криогенмаш» одним из первых в отрасли получил сертификат соответствия международному стандарту качества ISO 9001:2000 и российскому стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2001. У «Криогенмаша» есть необходимые лицензии в России (Ростехнадзор, Федеральная служба по оборонному заказу, Федеральное космическое агентство и др.), сертификаты ASME (2006 год, ресертификация в 2010 году) и AQSIQ (2008 год).