



## 55 лет в авангарде компрессоростроения

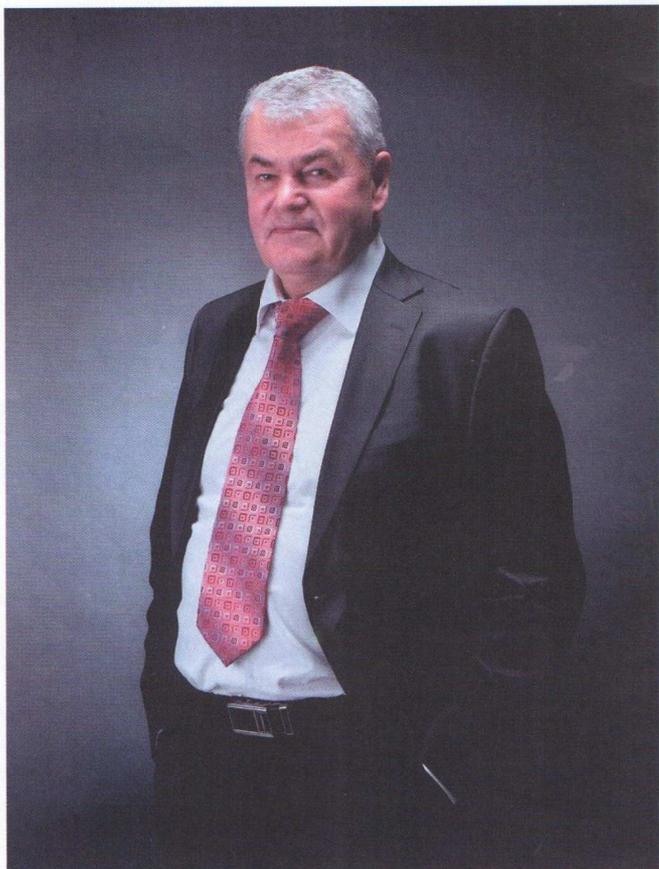
Информация об этапах развития ведущего конструкторского и научно-исследовательского центра по созданию центробежных, винтовых и спиральных компрессоров в России и странах СНГ. Компрессорные машины и установки, разработанные в институте, являются сложнейшим видом оборудования, обеспечивающим техническое перевооружение в производстве стали, минеральных удобрений, в нефтяной, газовой, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, горнорудной, космической и других отраслях промышленности.

**Ключевые слова:** винтовой компрессор, центробежный компрессор, спиральный компрессор, юбилей, научно-исследовательский институт.

### 55 years at the forefront of compressor building industry

Information on stages of development of the leader design and scientific the center for creation of centrifugal, screw and spiral compressors in Russia and CIS countries. Compressor cars and the installations developed at institute, are the most difficult type of the equipment providing modernization in production of steel, mineral fertilizers, in oil, gas, oil refining, petrochemical, mining, space and other industries.

**Keywords:** screw compressor, centrifugal compressor, spiral compressor, anniversary, research institute.



Генеральный директор  
ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа»  
доктор технических наук, профессор, член-корреспондент АН РТ  
**Ибрагим Габдулхакович Хисмеев**

4 мая 2012 года исполняется 55 лет со дня образования ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа» (до 1985 года – СКБ по компрессоростроению – СКБК).

За истекшее время акционерное общество прошло много этапов развития и на сегодняшний день является ведущим конструкторским и научно-исследовательским

центром по созданию центробежных, винтовых и спиральных компрессоров в России и странах СНГ. Сегодня в ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа» трудятся около 450 сотрудников, в том числе 250 инженеров, четыре доктора и 16 кандидатов технических наук. В их распоряжении находится 39 уникальных стендов, размещенных в восьми специализированных боксах.

Производство института размещается на площади 11 000 м<sup>2</sup>, обеспечивает потребность научно-исследовательских подразделений и изготавливает 10–12 образцов новых, а также единичных центробежных и винтовых компрессоров в год.

За 55 лет создано более 400 наименований компрессоров различного типа. Около 4,7 тысяч центробежных и более 17,5 тысяч винтовых и роторных компрессорных установок изготовлено по документации ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа» (СКБК).

История ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа» богата участием в крупномасштабных программах развития страны. Компрессорные машины и установки, разработанные в институте, являются сложнейшим видом оборудования, обеспечивающим техническое перевооружение в производстве стали, минеральных удобрений, в нефтяной, газовой, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, горнорудной, космической и других отраслях промышленности.

По документации института выпущено более 600 уникальных центробежных кислородных установок КТК-12,5/35 и 543ЦКК-400/40 на конечное давление 4 МПа для кислородно-конверторного производства стали – значительно больше, чем выпущено подобных установок любой зарубежной компрессоростроительной фирмой.

ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа» – пионер в создании отечественных газоперекачивающих агрегатов ГПА-Ц-6,3 в блочно-контейнерном исполнении с полнонапорным центробежным нагнетателем с приводом от авиационного двигателя. Первый опытный





Центробежная компрессорная установка 2ГЦ2-16/27-37 УХЛ4 для сжатия водородсодержащего газа на объекте

образец ГПА-Ц-6,3 изготовлен в СКБК. Разработанную документацию институт передал для освоения Сумскому заводу тяжелых компрессоров, где по Постановлению ЦК КПСС и Совмина СССР в 1967–1972 гг. были созданы мощности по серийному выпуску ГПА с авиаприводом и газовое кольцо для их испытаний. Более 900 таких агрегатов мощностью 6,3 тыс. кВт поставлено на газопроводы страны.

В 1980 г. за создание принципиально новых отечественных ГПА-Ц-6,3 главному конструктору – начальнику СКБК Владимиру Борисовичу Шнеппу присвоено звание Лауреата Государственной премии СССР.

Важнейшим этапом развития СКБК стало освоение винтовых, а затем и прямузубых роторных компрессоров. Винтовые компрессоры отличаются высокой надежностью и долговечностью, малыми массогабаритными размерами, равномерной подачей газа, простотой обслуживания и т.д. Широкое внедрение винтовых компрессоров в холодильной технике, нефтедобыче, горной промышленности вместо применявшихся ранее поршневых компрессоров дало огромный экономический эффект.

Внедрение в 70–80-е годы минувшего столетия винтовых установок для сбора и транспортировки попутного нефтяного газа на месторождениях Татарстана существенно улучшило экологическую обстановку в республике и увеличило количество добываемого газа. За создание этих машин группа специалистов института и Казанского компрессорного завода в 1982 г. была удостоена премии Совета Министров СССР.

После приобретения и освоения лицензионных материалов у американской фирмы «Дрессер-Кларк» СКБК стало в нашей стране одним из основных разработчиков центробежных компрессоров с вертикальным

разъемом корпуса на высокое давление, нашедших широкое применение в компрессорных установках для риформинга бензина и гидроочистки дизельных топлив в нефтеперерабатывающей промышленности, газлифтной добычи нефти, крупнотоннажного производства аммиака мощностью 1360 т/сутки.

Предметом особой гордости каждой фирмы является создание мультипликаторных многовальных центробежных компрессоров общего назначения. Более 250 компактных, в полной заводской готовности, моноблочных мультипликаторных центробежных компрессоров 32ВЦ-100/9 и 43ВЦ-160/9 и ряда «Аэроком» поставлены заказчикам, в том числе для систем термостатирования ракет в составе ракетно-космических комплексов (международный проект «Морской старт», США и космодром Плесецк).

В институте разработана и действует стройная система конструирования на базе агрегатирования, унификации, стандартизации и расчетно-исследовательского сопровождения, с широким использованием современной вычислительной техники.

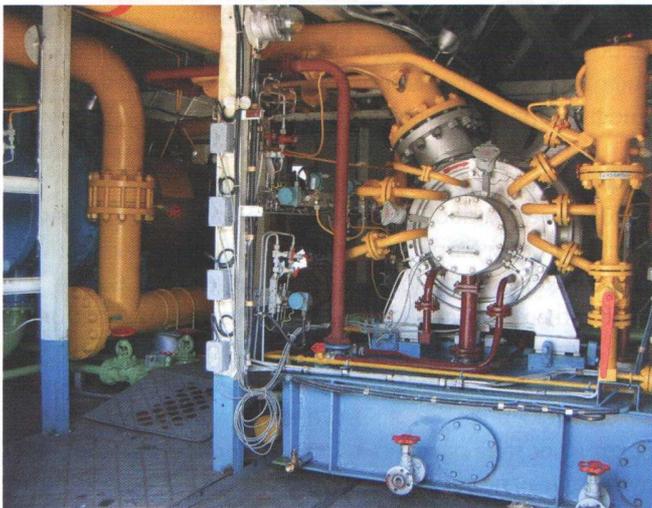
Гарантией высокого качества разработок, показателем конкурентоспособности стало получение сертификата соответствия системы менеджмента качества института международному стандарту ISO 9001:2008.

В кратчайшие сроки институт может создать:

- центробежные компрессоры с горизонтальным и вертикальным разъемом корпуса производительностью до 1200 м<sup>3</sup>/мин и конечным давлением до 45 МПа;
- многовальные мультипликаторные центробежные компрессоры производительностью до 2500 м<sup>3</sup>/мин и конечным давлением до 5 МПа;
- турбодетандерные машины;
- винтовые компрессоры воздушные, газовые маслозаполненные и «сухого» сжатия;
- винтовые холодильные компрессоры, агрегаты и машины.

По инициативе ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа» при поддержке первого Президента Татарстана М. III. Шаймиева и бывшего председателя правления ОАО «Газпром» Р.И.Вяхирева создан газоперекачивающий агрегат ГПА-16 «Волга» с приводом от авиационного двигателя НК-38СТ мощностью 16 тыс. кВт в блочно-контейнерном исполнении. Генеральным разработчиком проекта в целом и разработчиком блока нагнетателя стало ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа».

В разработке блоков ГПА участвовали такие известные организации, как Самарское НТК им. Н.Д. Кузнецова, КПП «Авиамотор» (г. Казань), «Система сервис» (Санкт-Петербург), изготовителями стали ОАО «Казанькомпрессормаш», ОАО «КМПО», Зеленодольские машиностроительный и судостроительный заводы.



Центробежная компрессорная установка 3ГЦ2-38/9.5-28 К.У1 для топливного газа

В ГПА-16 «Волга» заложены последние научно-технические достижения: авиадвигатель НК-38СТ (38% КПД), в нагнетателе применены магнитные подвесы и «сухие» газодинамические уплотнения. Проточная часть обеспечивает политропический КПД на уровне 0,86.

ГПА-16 «Волга» с двигателем НК-38 СТ прошел межведомственные испытания, и четыре агрегата эксплуатируются на Помарской КС-22.

Позднее был создан унифицированный агрегат ГПА-16 «Волга» с возможностью установки разных двигателей. Пять агрегатов с судовым приводом ДГ-90Л2 успешно эксплуатируются на КС «Приполярная».

В сотрудничестве с ОАО «Газпром» разработаны, изготовлены и внедрены более 200 сменных проточных частей (СПЧ) для нагнетателей ГПА, каждая из которых обеспечивает экономический эффект более 200 млн. руб. в год. За эту работу шесть специалистов института и два специалиста завода стали лауреатами Государственной премии Республики Татарстан за 2005 г.

Институт совместно с компрессорным заводом имеет опыт поставок продукции более чем в 60 стран мира: в США, Индию, Китай, Турцию, Иран, Кубу, страны бывшего СЭВ, СНГ и др. За последние 30 лет на экспорт поставлено более 650 центробежных и 600 винтовых компрессоров по разработкам ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа».

В кризисные 90-е годы удалось сохранить единственный в России научно-исследовательский конструкторский институт в области компрессоростроения – ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа», что дало возможность конкурировать с зарубежными фирмами в области создания современной компрессорной техники.

Доля инновационной продукции, выпускаемой ОАО «Казанькомпрессорма» в последние годы по проектам

института, составляет более 80% общего объема производства.

За период 2006–2011 гг. по разработкам института в ОАО «Казанькомпрессормаш» освоено более 21 наименования центробежных компрессорных агрегатов с электродвигателями, девять – с газотурбинными приводами мощностью от 6,3 до 16 МВт, девять – центробежных мультипликаторных компрессоров, 37 – винтовых компрессорных установок в блочно-контейнерном исполнении с общей и отдельной системами смазки.

Одним из перспективных направлений деятельности института и завода являлось участие в поставке отечественного оборудования для морских стационарных платформ нефтяных и газовых месторождений континентального шельфа.

Для «Приразломного» месторождения создается особая добывающая платформа с уникальными параметрами, позволяющими противостоять тяжелым климатическим условиям в этом районе.

В 2006–2008 гг. ОАО «Казанькомпрессормаш» поставило три компрессорные установки: 3ГЦ2-52/2-29МЗ.1; 5ГЦ2-310/0,66-5.1 и 3ГЦ2-46/6-35МЗ.1.

Проектирование, изготовление, испытание и сертификация всех установок для ФГУП ПО «Севмаш» производилось под техническим наблюдением инспекторов Морского Регистра.

В 2006–2009 гг. изготовлены и поставлены заказкам – ОАО «Уфа-Нефтехим», ОАО «Ангарская НХК» и ООО «Астраханский ГПЗ» – центробежные компрессорные агрегаты для сжатия водородсодержащих газов. К таким компрессорам предъявляются повышенные требования по безопасности их эксплуатации, что обусловлено большим содержанием водорода.

Растущая потребность в бутил- и галобутилкаучуках в ряде отраслей отечественной и мировой промышленности, а также значительный износ и выработка ресурса существующего оборудования предопределили совершенствование действующей технологии и замены компрессорного оборудования на заводе бутилкаучука ОАО «Нижнекамскнефтехим».

По заданию ОАО «Нижнекамскнефтехим» в 2006 г. ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа» спроектировало, а в 2007 г. ОАО «Казанькомпрессормаш» изготовило хлорметилловую центробежную компрессорную установку 5ГЦ1-401/12УХЛ4, которая в том же году была смонтирована, испытана и сдана в промышленную эксплуатацию. Специфические свойства хлористого метила (коррозионно-активный, взрывоопасный, ядовитый) обусловили жесткие требования к материальному исполнению, обеспечению герметичности разъемов, взрывобезопасности компрессорной





Компрессорный агрегат 66ГЦ-1162/1,3-38 ГТУ для утилизации природного газа

установки. Благодаря хорошим отзывам с места эксплуатации аналогичную компрессорную установку заказал Китай (поставлена в мае 2011 г.).

Руководство страны в последние годы особое внимание уделяет проблеме более эффективного использования природных ресурсов и снижению факторов загрязнения окружающей среды. Поставлены задачи максимального снижения объемов сжигаемого попутного нефтяного газа и развития технологии его утилизации. В свете решения этих проблем важное место занимают поставки компрессорного оборудования, связанные с энергосберегающими технологиями, снижением потерь невозобновляемых энергоресурсов, улучшением экологической обстановки в районах добычи нефти и газа.

ОАО «Казанькомпрессормаш» поставило большое число центробежных и винтовых компрессоров, решающих проблему сжатия и транспортировки попутного нефтяного газа. В 2006 г. на Приобском месторождении ОАО «Юганскнефтегаз» сданы в эксплуатацию три компрессора 5ГЦ2-300/4,5-64 с приводом от газотурбинного двигателя мощностью 12 МВт. В 2007–2008 гг. изготовлены и поставлены для Южно-Балыкского ГПК (ОАО «СИБУР Холдинг») два центробежных компрессорных агрегата 4ГЦ2-124/14-79ГТУ с газотурбинным приводом мощностью 8 МВт производства ОАО «Мотор Сич» (Украина) и три агрегата 66ГЦ-1162/1,3-38ГТУ с приводом мощностью 16 МВт производства ОАО «КМПО». Такие сложные полнокомплектные установки завод поставлял впервые.

В агрегатах 4ГЦ2-124/14-79ГТУ применен десятиступенчатый корпус сжатия в «сухом» (безмасляном) исполнении с магнитными подшипниками фирмы S2M (Франция) и газодинамическими уплотнениями производства ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа».

В настоящее время при сборе и транспортировании попутного нефтяного газа возникает необходимость в сжатии тяжелых углеводородов, для которых характерно наличие жидкой фазы на всасывании компрессора, а также возможность конденсации компонентов газа в процессе компримирования. Для таких условий эксплуатации находят большое применение винтовые маслозаполненные компрессоры с отдельной системой смазки, когда впрыск масла в рабочую полость и подача масла к механическим узлам компрессора осуществляются отдельными системами. Это техническое решение позволяет компримировать газ с большим количеством тяжелых углеводородов.

В 2005–2011 гг. ОАО «Казанькомпрессормаш» поставило восемь модификаций компрессорных установок «ТАКАТ» с отдельной системой смазки для ОАО «Башнефть», ОАО «Самотлорнефтегаз», ГПЗ Salym Petroleum Development N.V, ОАО «СИБУР-Химпром».

Опыт эксплуатации винтовых маслозаполненных компрессоров с отдельной системой смазки показывает их высокую эффективность и надежность. До 2008 г. эксплуатируемые винтовые компрессоры имели ограничения по производительности до 50 м<sup>3</sup>/мин. В то же время все возрастающие объемы сбора попутного нефтяного газа с большим содержанием тяжелых углеводородов требуют увеличения единичной производительности компрессоров. Это обусловило расширение диапазона винтовых маслозаполненных компрессоров в сторону увеличения производительности, что потребовало разработки и освоения выпуска винтового компрессора восьмой базы типоразмерного ряда.

В 2010 г. в ОАО «Сургутнефтегаз» поставлено две установки «ТАКАТ 64.09 М4 УХЛ1» и две установки «ТАКАТ 100.13 М4 УХЛ1» производительностью соответственно 64 и 100 м<sup>3</sup>/мин.

В 2011 г. в ООО «РН-Пурнефтегаз» для сжатия попутного нефтяного газа поставлен ряд установок «ТАКАТ» различной производительностью и давлением, в том числе ТАКАТ 126.07 ХЛ1, включающий установленные параллельно два винтовых компрессора производительностью 63 м<sup>3</sup>/мин каждый.

В последнее десятилетие быстрыми темпами развивается такое направление, как создание энергетических установок на основе газотурбинных технологий. Для компримирования и подачи топливного газа в камеры сгорания газотурбинных двигателей ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа» и ОАО «Казанькомпрессормаш» созданы ряды компрессорных установок на базе центробежных и винтовых компрессоров, входящих в состав энергетических установок мощностью от 1 до 150 МВт. Установки размещаются в контейнерах, состоящих из одного или двух блоков. В 2006–2010 гг. такие установки



Компрессорная установка «ТАКАТ-10.07 УХЛ1» для сжатия попутного нефтяного газа

с центробежными или винтовыми компрессорами поставлены для Тюменской, Первомайской, Вологодской, Челябинской, Сызранской и Казанской ТЭЦ.

В последние годы успешно продолжается освоение производства центробежных компрессоров по мультипликаторной схеме. Значительно увеличилась номенклатура газов, компримируемых мультипликаторными центробежными компрессорами (МЦК), а также расширился диапазон параметров по давлению и производительности. Накопленный опыт в области разработки и изготовления МЦК позволил создать компрессоры для сжатия фреона, пропилена, хлора, азота, воздуха и приступить к разработке и внедрению в производство высокорасходных МЦК производительностью до 1200 м<sup>3</sup>/мин. Первыми представителями ряда высокорасходных МЦК под маркой «Аэроком» стали воздушные компрессоры производительностью 840 м<sup>3</sup>/мин с конечным давлением 0,44 МПа для завода бензинов ОАО «ТАИФ-НК» (г. Нижнекамск) в производстве каталитического крекинга.

Для обеспечения сжатым азотом различных технологических производств Новолипецкого и Магнитогорского металлургических комбинатов в 2007–2008 гг. изготовлены компрессоры «Аэроком АА-100/35АМ1УХЛ4» производительностью 100 м<sup>3</sup>/мин и давлением нагнетания 3,5 МПа, «Аэроком АА-259/31А УХЛ4» производительностью 259 м<sup>3</sup>/мин и давлением нагнетания 3,1 МПа.

Для ракетно-стартового комплекса «Рокот» космодрома «Плесецк» в 2000 г. были изготовлены МЦК с дизельным приводом. В 2009 г. на космодром «Плесецк» для наиболее мощного комплекса «Ангара» поставлено два МЦК «Аэроком АА-250/9» и три «Аэроком АА-250/16» производительностью 250 м<sup>3</sup>/мин и давлением соответственно 0,9 и 1,6 МПа.

ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б.Шнеппа» получило международное признание как научный, конструкторский и производственный центр компрессоростроения России. Совместно с ОАО «Казанькомпрессормаш» и КГТУ (КХТИ) институт провел семь международных научно-технических конференций по компрессорной технике. К своему 55-летию институт проводит очередную IX международную научно-техническую конференцию молодых специалистов.

Специалисты ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа» за последние 5 лет опубликовали около 300 научно-технических статей, издали 17 книг, монографий и учебно-методических пособий, получили 54 патента на изобретения и полезные модели.

За весь период деятельности института получено более 400 авторских свидетельств и патентов на изобретения. Высокий научный и производственный потенциал позволил ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа» снискать доверие заказчиков и занять прочные позиции на потребительском рынке.

Основными заказчиками института являются такие крупные компании, как Газпром, Лукойл, Роснефть, ТНК-ВР, Сургутнефтегаз, ЕЭС России, СИБУР Холдинг, Юганскнефтегаз, Татнефть, Татэнерго, Нижнекамскнефтехим, Казхром, Магнитогорский, Новолипецкий, Нижнетагильский и Норильский металлургические комбинаты, Днепропетровский металлургический комбинат, Криворожсталь (Украина) и др., а также многие предприятия химической, нефтехимической, угольной, горнорудной, медицинской, космической промышленности.

ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа» – социально-ориентированная организация. Социальная политика направлена на решение вопросов развития творчества, способностей и социальной защиты всех работников и базируется на заботе о каждом работнике через социальные льготы.

За успехи в производственном, экономическом и социальном развитии в 2006 г. ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа» вручена награда «Российского Национального Олимпа» – премия «Золотая Афина».

Проходят годы, одно поколение сменяет другое, оставляя незабываемый след в судьбе института. Неизменным остается одно: поиск и чувство нового, присущие казанским компрессоростроителям.

Люди, связавшие свою жизнь и трудовую деятельность с родной организацией, все эти 55 лет строили, модернизировали и развивали ее научно-технический и производственный потенциал, позволяющий решать сложнейшие инженерные и научно-технические задачи по созданию современной компрессорной техники.