

Научно-исследовательская лаборатория «Газовая динамика турбомашин»



Направления работы

Основные направления работы лаборатории являются разработка и проектирование осевых и центробежных компрессоров. С 2016 года открыто направление работы в области компрессоров объемного действия.

Исследования в области компрессоров динамического действия:

*- исследования газодинамических процессов в проточной части турбомашин методами вычислительной газодинамики;

- разработка методов газодинамического проектирования;
- реализация методов газодинамического проектирования в программных комплексах оптимального проектирования проточных частей и расчета газодинамических характеристик (инженерные методики);
- поисковые исследования перспективных энергетических машин по заданиям компаний – потребителей и производителей энергетических машин;
- газодинамическое проектирование по заданиям компаний – производителей энергетических машин.*

Исследования в области компрессоров объемного действия.

Для численного исследования и оптимального проектирования по заданиям промышленных партнеров имеются следующие компьютерные программы:

- *- программа математического моделирования ступени поршневого компрессора;
 - программа математического моделирования поршневого компрессора с числом ступеней до 4;
- программа математического моделирования работы клапанов;
 - программа математического моделирования холодильных поршневых компрессоров с учетом реальности газа;
- программа термодинамического расчета многоступенчатого поршневого компрессора;
 - программа динамического расчета многоступенчатых поршневых компрессоров;
 - программа прочностных расчетов основных деталей и узлов поршневого компрессора;
 - программа термодинамического расчета ротационного пластинчатого компрессора;*
 - программа термодинамического расчета винтового компрессора.

В разработке:

- *- система автоматизированного проектирования поршневых компрессоров с учетом реальности газа;
 - система автоматизированного проектирования ротационных пластинчатых компрессоров для двухфазных сред;
 - система автоматизированного проектирования винтовых компрессоров для двухфазных сред.*

Основные исследования, эксперименты и разработки

Значительный вклад нынешними сотрудниками лаборатории внесен в создание нового поколения центробежных компрессоров газовой промышленности (программа «Урал-Газпром». Работы выполнялись научной группой Ю. Галеркина на кафедре КВХТ). В процессе реализации данной программы освоены и выпускаются компрессора нового поколения для нефтегазовой промышленности:

- *- компрессоры для линейных КС мощностью 10 – 25 МВт (проверенный на модели проект 32 МВт) с конечным давлением 5,35, 7,45, 9,91 МПа. – 29 проектов,

- дожимные компрессоры головных КС с отношением давлений 1,7 – 3,5, 13 проектов,
- компрессоры подземных хранилищ газа с конечным давлением 12,5 МПа, 4 проекта,
- компрессоры турбодетандерных агрегатов для подготовки газа к транспортировке – 16 проектов.*

Всего выпущено порядка 500 компрессоров с общей мощностью более 5 млн. кВт.

По заданию СМПО им. Фрунзе был разработан проект одноступенчатого центробежного компрессора мощностью 32 МВт. Экспериментальные исследования, проведенные Заказчиком, подтвердили заявленный рекордный КПД компрессора в 90%.

В рамках федеральной программы по созданию перспективного вертолетного газотурбинного двигателя были выполнены работы по проектированию высоконапорных сверхзвуковых осевых и центробежных ступеней в интересах ОАО «Климов». Для заказчика составлена общая методология и компьютерные программы газодинамического проектирования осевых и центробежных компрессоров.

В 2015 году совместная заявка НИЛ «Газовая динамика турбомашин» и Объединенного научно-технологического института СПбПУ Петра Великого и АО «Объединенные газопромышленные технологии "Искра-Авигаз"» (город Пермь) была поддержана в рамках реализации постановления Правительства Российской Федерации №218. В рамках проекта уже разработана и передана индустриальному партнеру методика оптимального проектирования проточной части компрессоров и ее компьютерная реализация, обеспечивающая создание машин с минимальным потреблением энергии (наивысшим КПД) и наилучшими массогабаритными показателями. Разработан проект компрессора ГПА нового поколения мощностью 25 МВт, а также спроектированы для последующих испытаний две серии модельных ступеней.

Всего за период с 2013 по 2017 годы в лаборатории выполнено хозяйственных работ на сумму 60 млн. рублей.

Специалистами НИЛ «Газовая динамика турбомашин» в области компрессоров объемного действия был выполнен ряд хозяйственных работ. Разработанные ими программы были использованы при проектировании и модернизации крупных поршневых компрессоров общего назначения Пензенского компрессорного завода 2ВМ10-63/9, 4ВМ10-120/9, 4ВМ10-110/13, 4ВМ10-50/71 и др.

Применение программ математического моделирования рабочих процессов и динамики кольцевых клапанов позволило более чем вдвое сократить сроки проектирования и доводки многоцелевого воздушного компрессора 2ВУ2.5-2.5/31 Мелитопольского компрессорного завода, а также его модификаций. При этом достигнуто снижение потерь в клапанах до 30%.

Программа математического моделирования холодильных компрессоров использовалась для

расчета компрессоров NR-75 и 2ГУ2-.05/20/250. Применение программы позволило выбрать оптимальные параметры, обеспечив увеличение производительности на 4...8 % и повышение надежности клапанов путем снижения скоростей соударения на 50 % по сравнению со штатным исполнением в широком диапазоне изменения режимных параметров.

С применением программы термодинамического расчета ротационного пластинчатого компрессора был спроектирован компрессор РПК-10 Ташкентского компрессорного завода.

Сотрудники лаборатории проводили энергетические обследования промышленных предприятий совместно с «Городским центром экспертиз – энергетика».

Основные партнеры:

- АО «Объединенные газопромышленные технологии "Искра-Авигаз"»,
- ОАО «Турбохолод»,
- ОАО «Климов»,
- Сумское НПО им. М.В.Фрунзе,
- ЗАО "НИИТурбокомпрессор" им. В.Б. Шнеппа,
- ОАО «Газпром»,
- ООО «Газпром ВНИИГАЗ»,
- АО «ОДК - Газовые турбины»,
- АО "Компрессор",
- City University London,
- Leibniz Universitat Hannover,
- МГТУ им. Н. Э. Баумана,
- ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет»,

- ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Чтобы узнать больше информации о лаборатории, скачайте файл [по ссылке](#) и посетите сайт лаборатории

<http://www.lgdtm.ru/>

Поздравления Ю.Б. Галеркина с 85-летием Ассоциация компрессорных заводов (Спектор Б.А.).pdf)
АО "Турбохолод" (Хетагуров В.А.).pdf)

Поздравления в адрес Кристины Валерьевны Солдатовой с присвоением ученой степени доктора технических наук: НИЛ «Газовая динамика турбомашин».png) Объединенный научно-технологический институт СПбПУ

Лаборатория "Газовая динамика турбомашин" удостоена Международной премии имени В.Б. Шнеппа

Пресс-релиз

Выписка из постановления президиума Академии наук Республики Татарстан

Премия и медаль имени В.Б. Шнеппа



Премия имени В.Б. Шнеппа авторам работы профессору Ю.Б. Галеркину и ведущему научному сотруднику А.Ф. Рекстину вручает член-корреспондент Академии наук Республики Татарстан И.Г. Хисамеев.



Профессор Ю.Б. Галеркин благодарит комитет премии имени В.Б. Шнеппа за высокую оценку работы сотрудников ЛГДТМ.

Научные труды сотрудников лаборатории:

- **Галеркин, Ю.Б.** Турбокомпрессоры. Рабочий процесс, расчет и проектирование проточной части. 2010
- **Галеркин Ю.Б., Рекстин А.Ф., Солдатов К.В., Дроздов А.А., Попов Ю.А.** XVII Международная научно-техническая конференция, Доклад "Развитие научной школы турбокомпрессоростроения ЛПИ-СПбПУ Петра Великого, результаты сотрудничества с компрессоростроителями"

- **Галеркин Ю.Б.** Кафедра компрессорной, вакуумной и холодильной техники в 1957 - 2012 гг. (Доклад, подготовленный заведующим кафедрой КВХТ для отчета на совете Института энергетики и транспортных систем весной 2013 г., но не включенный в повестку дня.)

История становления и развития компрессорного направления СПбПУ представлена [здесь](#).

Награды сотрудников Лаборатории



Грамота за лучший доклад SES-2019.

Новости лаборатории "Газовая динамика турбомашин»:

http://onti.spbstu.ru/public/news/?ELEMENT_ID=1688

http://onti.spbstu.ru/public/news/?ELEMENT_ID=1687

http://onti.spbstu.ru/public/news/?ELEMENT_ID=1686

http://onti.spbstu.ru/public/news/?ELEMENT_ID=1678

http://onti.spbstu.ru/public/news/?ELEMENT_ID=1663

http://onti.spbstu.ru/public/news/?ELEMENT_ID=1658

http://onti.spbstu.ru/public/news/?ELEMENT_ID=1652

http://research.spbstu.ru/news/i_do_avstralii_dobralis

Юрий Борисович Галеркин: «Быть ученым - не так уж скучно!»

Специалисты СПбПУ - участники 10-й международной конференции "Компрессоры и их системы" (Университет Сити, Лондон)

К юбилею Ю.Б. Галеркина

Молодые ученые Политеха у руля цифрового производства

Специалисты СПбПУ приняли участие в Международной конференции по винтовым машинам

Благодарность генерального директора АО "Турбохолд" И.А.Бабиченко.pdf)

Политехники представили свои достижения на конференции в Лондонском университете Сити