

ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

**АЛЕШИНА АЛЕНА
СЕРГЕЕВНА**

Директор,
к.т.н., доцент



2



ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого



ПОЛИТЕХ
Институт энергетики

125



ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

Лаборатория
турбиностроения
им. И.И. Кириллова

Лаборатория
гидромашиностроения

Лаборатория
компрессоростроения

Лаборатория двигателей
внутреннего сгорания

Известные ученые, чьи научные школы продолжают развитие:

А.А. Радциг,
И.И. Кириллов

И.Н. Вознесенский,
А.А. Ломакин

К.П. Селезнев,
К.И. Страхович

3

ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

125



Образование

13.03.03 Энергетическое машиностроение
(бакалавриат)

13.04.03 Энергетическое машиностроение
(магистратура, в т.ч. заочная)

Программы ДПО по запросам промышленности

Программы магистратуры, прошедшие **профессионально-общественную аккредитацию ЧУ «Газпром ЦНИС»:**

13.04.03_05 Компрессорная, вакуумная, холодильная техника и газотранспортные системы;

13.04.03_05 Компрессорная, вакуумная, холодильная техника и газотранспортные системы

Контрольные цифры приема (2024):

Бакалавриат – 95 мест

Магистратура – 72 места

Целевое обучение:

ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург», АО «ОДК-Климов»,
АО «Силовые машины», ОАО НПО «ЦКТИ», ...



Кадры

9 докторов наук; 31 кандидат наук
Профессорско-преподавательский состав – 46 человек

Аспиранты - 24 человека

Научные интересы

Математическое моделирование течения вязкой жидкости

Разработка, верификация и валидация методик численного расчёта

Экспериментальное исследование проточных частей турбомашин и выходных диффузоров. Проведения экспериментов на крупномасштабных моделях

Проектирование и оптимизация проточных частей газовых и паровых турбин, проведение стендовых испытаний модельных ступеней

Создание цифровых моделей (двойников) компрессорного оборудования, используемого в технологических циклах ТЭЦ

Наука (за 5 лет)

более 150 публикаций в зарубежных базах
более 200 публикаций в отечественных базах
20 объектов интеллектуальной собственности
42 Научно-исследовательские работы

НИР/НИОКР

- ü Реверс-инжиниринг энергетического оборудования
- ü Разработка и создание малоразмерных турбогенераторов на основе малорасходных ступеней с большим относительным шагом
- ü Создание утилизационных турбин на основе органические циклы Ренкина (ORC)
- ü Предиктивная аналитика исправности оборудования с использованием технологий машинного обучения
- ü Исследование охлаждаемых лопаток на высокотемпературных стендах
- ü Численные методы исследований процессов (в том числе нестационарных), проходящих в гидротурбинах, насосах, системах трубопроводов

Научно-технические услуги

- ü Экспериментальное исследование проточных частей турбомашин и выходных диффузоров. Проведения экспериментов на крупномасштабных моделях
- ü Численные методы исследований процессов, проходящих в ступенях паровых и газовых турбин
- ü Проведение стендовых испытаний модельных газовых и паровых турбин, диффузоров
- ü Расчет и оптимальное газодинамическое проектирование центробежных и осевых компрессоров, проведение CFD-расчетов элементов проточной части турбокомпрессоров
- ü Проведение экспериментальных исследований компрессоров, проектирование экспериментальных стендов и наладка систем измерения, вакуумная техника

5

ПАРОВЫЕ И ГАЗОВЫЕ ТУРБИНЫ

125

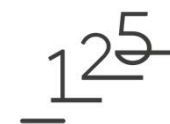


Научно-экспериментальная база



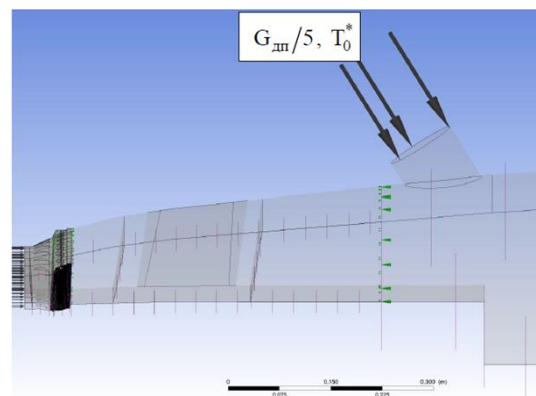
↑ Общий вид лаборатории малорасходных турбин

← Общий вид машинного зала лаборатории им. И.И. Кириллова

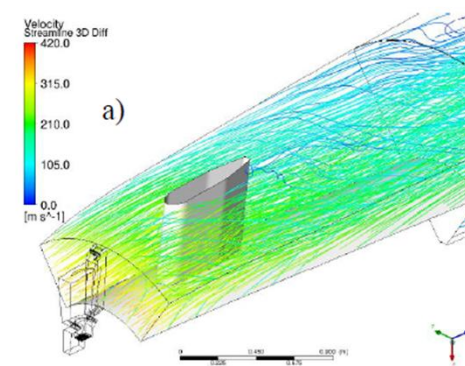


Стенд с моделью системы «Ступень – Диффузор»

Цель работ: Численная и экспериментальная отработка аэродинамической эффективности проточной части системы ступень диффузор ГТЭ-65



Расчетная модель



CFD моделирование течения в проточной части системы ступень-диффузор

Выполнено: - Проведены расчетные и экспериментальные исследования конструкции ГТЭ-65.0

- Внесены предложения по оптимизации, выполнены исследования улучшенной проточной части ГТЭ-65.1 и продемонстрировано значительное улучшение газодинамической эффективности проточной части по сравнению с вариантом ГТЭ-65.0
- Выполнены исследования на частичных режимах работы с определением пульсаций давлений при перепусках воздуха на режимах неполной нагрузки



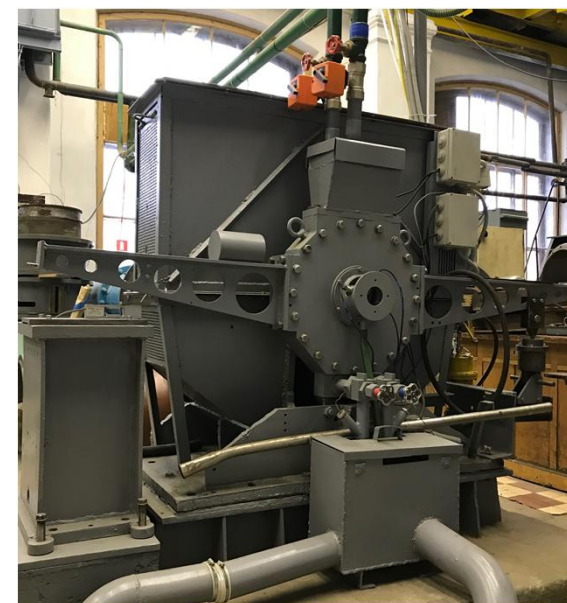
Стенд для исследования турбин мощностью до 30 кВт

Проекты: 1) Микротурбодетандерный генератор МДГ-20 работающий на перепаде давлений на ГРС
2) Детандер-генераторы, работающие на малых перепадах давления (для систем автономного электроснабжения пунктов редуцирования газа)



Стенд для исследования компрессоров и турбин мощностью до 500 кВт

Проекты: 1) Разработка автономного энергоисточника мощностью 500 кВт на КС «Северная» для электроснабжения собственных нужд МТУ-500 ORC
2) Микротурбинный генератор МТГ-100
3) Исследование рабочих колес турбодетандерных установок струйно-реактивного типа мощностью до 50 кВт
4) Турбогенераторные установки электрической мощностью 1 и 30 кВт, использующих энергию сжатого природного газа газотранспортной системы России



Стенд для исследования ступеней турбины привода парового насоса

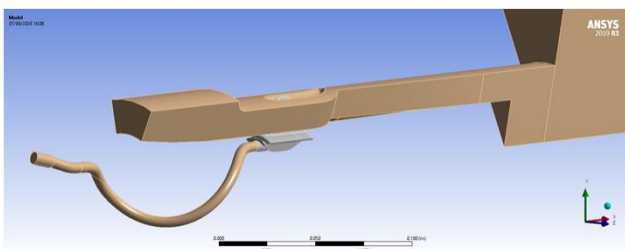
Проект: Выполнение предварительных (оценочных) газодинамических и прочностных расчетов компрессоров и турбин для опытно-промышленной и утилизационной CO₂-ЭУ

ВЫПОЛНЕНИЕ НИОКТР «РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КРИТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ ГОРЯЧЕГО ТРАКТА ГТУ Т32 (MS5002E)»

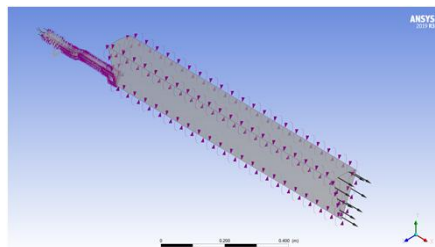
125



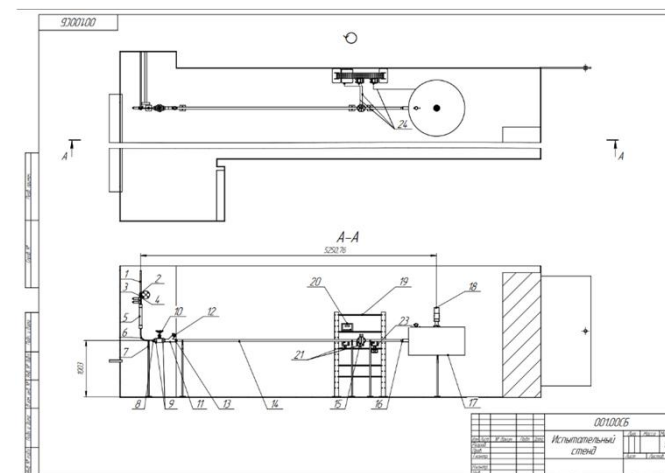
CAD-модель сектора форсунки



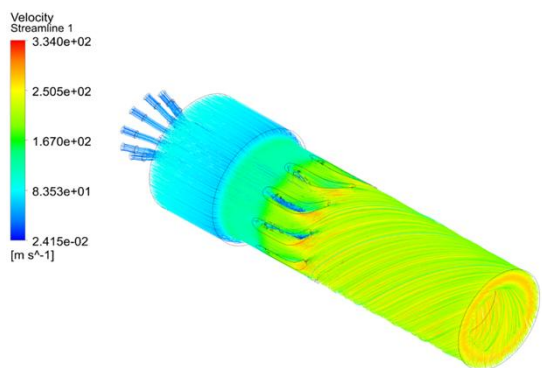
Расчетная модель форсунки



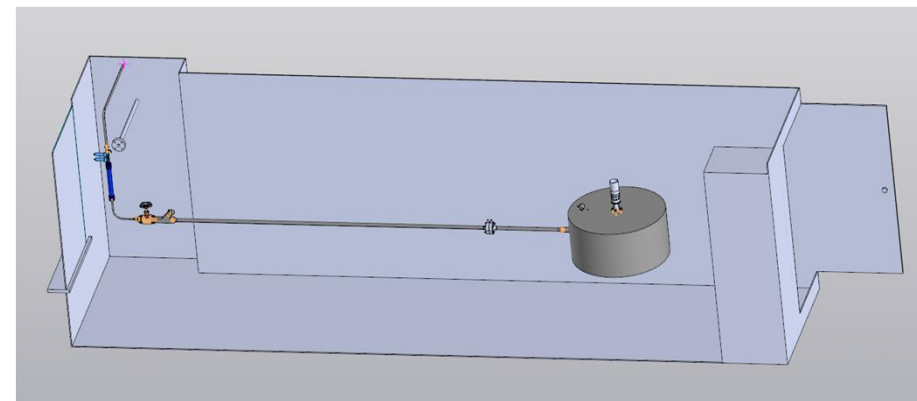
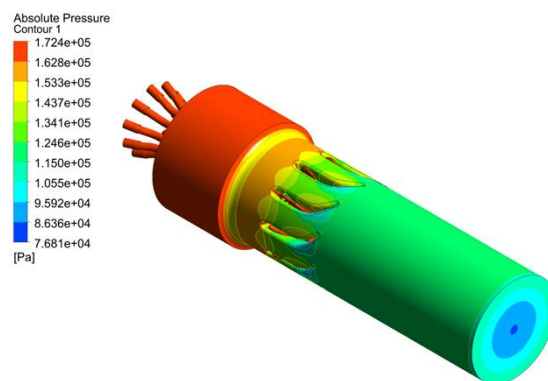
Стенд для испытаний форсунки



Эпюра скоростей форсунки



Эпюра давлений



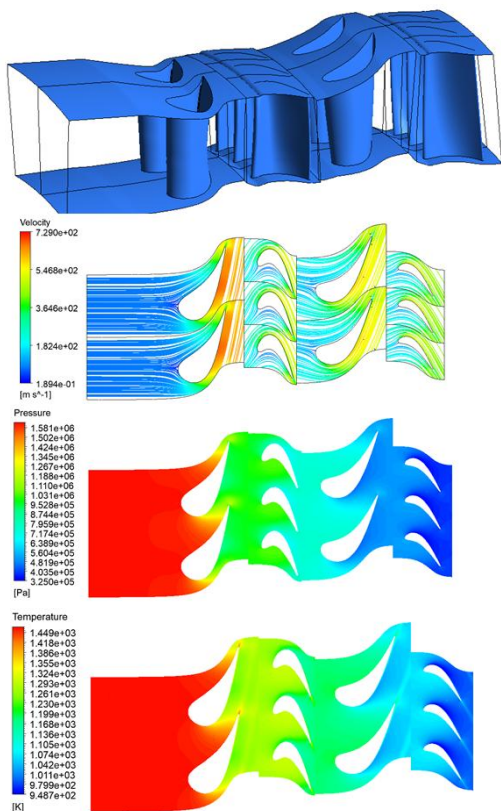
ВЫПОЛНЕНИЕ НИОКТР «РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КРИТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ ГОРЯЧЕГО ТРАКТА ГТУ Т32 (MS5002E)»

125

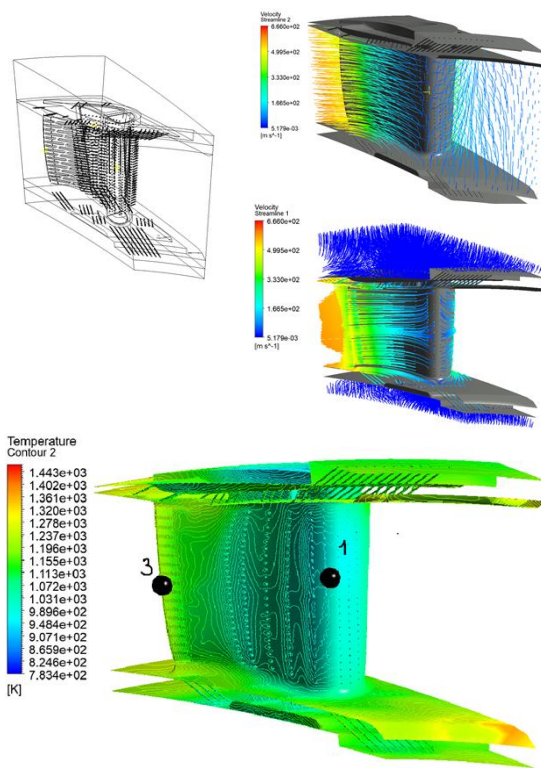


ПОЛИТЕХ

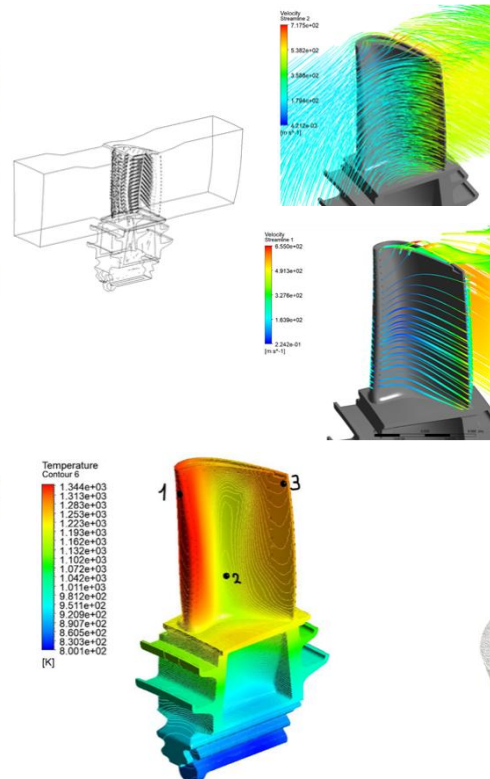
Модель для расчета ТВД ГТУ Т32 и результаты расчета



Модель для расчета системы охлаждения 1 СА и результаты расчета



Модель для расчета системы охлаждения 1 РЛ и результаты расчета

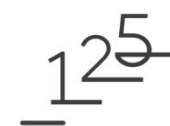


Разработка новых конструкций лопаток адаптированных под печать методом селективного лазерного плавления



НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО КОМПРЕССОРНОЙ ТЕМАТИКЕ

1. **Проектирование центробежных и осевых компрессоров различного назначения с КПД на мировом уровне.** Производится выполнение газодинамических проектов компрессоров, сопоставление вариантов исполнения, выбор схемы. При необходимости имеется возможность проведения экспериментальной проверки модельных ступеней на стендах.
2. **Анализ технического состояния компрессоров и рекомендации по модернизации и эксплуатации.** Производится анализ установленного на производстве компрессорного оборудования и условий их эксплуатации, делаются оценки по экономии энергии в случае замены оборудования и соответствующие рекомендации. Вырабатываются рекомендации по компенсации осевых усилий, устранению вибраций и т.д.
3. **Сертификация приобретаемых компрессоров.** Многие поставляемые компрессоры имеют КПД ниже заявленного производителем. По основным размерам проточной части может быть произведена оценка реальных характеристик компрессора. При необходимости, имеется возможность провести модельные испытания первой ступени компрессора на имеющихся в распоряжении сектора экспериментальных стендах.
4. **Пред-реконструкционное обследование компрессорных установок** с выдачей рекомендаций по составу и мощности оборудования, обеспечивающих максимальную эффективность работы.
5. **Разработка цифровых двойников компрессоров и компрессорных станций** с учетом специфики конкретного объекта и с предоставлением возможности обучения персонала КС в безопасных условиях.



Выполнено более **70** проектов компрессоров, по ним выпущено свыше **400** компрессоров суммарной мощностью более **5 000** МВт.

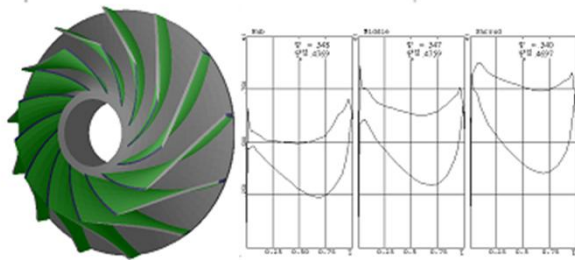
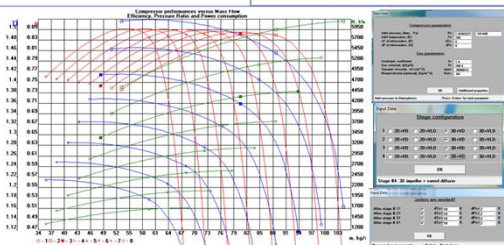
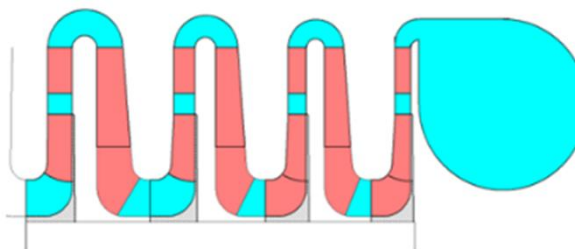
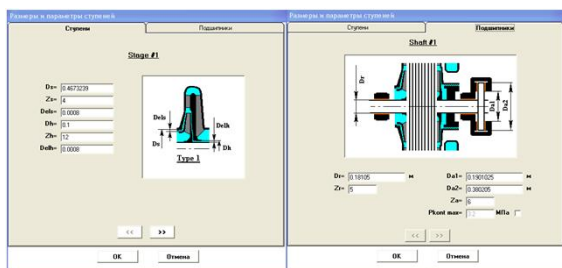


Экспериментальный стенд с высокочастотным электродвигателем и ротором модельной ступени на подшипниках качения

ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ КОМПРЕССОРОВ ГПА

- Разработаны и запатентованы более 25 компьютерных программ и математических моделей, решающих широкий круг задач:
- программа оптимального проектирования многовальных многоступенчатых центробежных компрессоров с промежуточными охлаждениями;
 - программа расчета семейства газодинамических характеристик центробежного компрессора;
 - программа расчета КПД и основных размеров осевого компрессора;
 - программа расчета КПД и основных размеров осевого вентилятора.

Получено 14 авторских свидетельств о государственной регистрации программ.

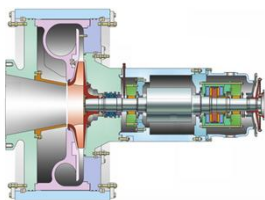
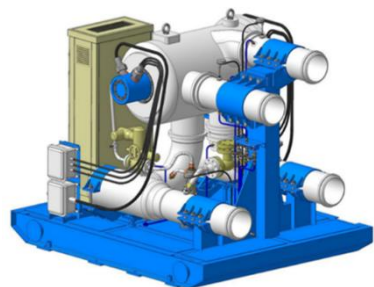


Центробежных компрессоров ГПА

- ü реализовано более 50 **проектов** центробежных компрессоров с единичной мощностью **до 25 МВт** (испытана модель нагнетателя 32 МВт с КПД 90 %), по ним изготовлено более 500 центробежных компрессоров с общей мощностью 5,5 млн. кВт.

Заказчики:

- АО «Турбохолод»: с 2005 г. выпускает турбодетандерные агрегаты только по проектам Ю.Б. Галеркина и его команды. По почти 30 проектам построено более 80 шт. турбодетандерных агрегатов с общей мощностью 400 000 кВт.

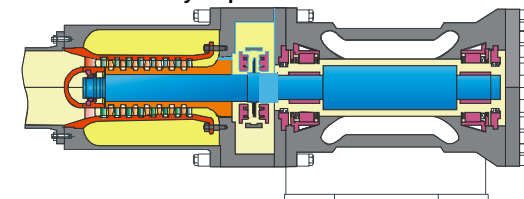
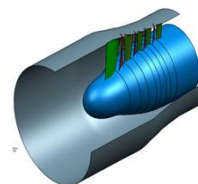


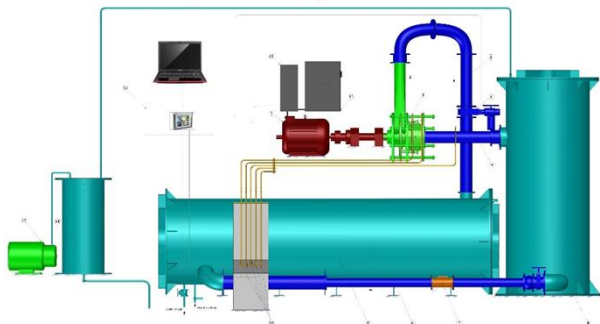
Осевых компрессоров

- ü Проектирование осевых компрессоров при помощи одномерных и двухмерных моделей.
- ü CFD-оптимизация осевых компрессоров.
- ü Расчет газодинамических характеристик осевых компрессоров при различных условиях эксплуатации.

Заказчики:

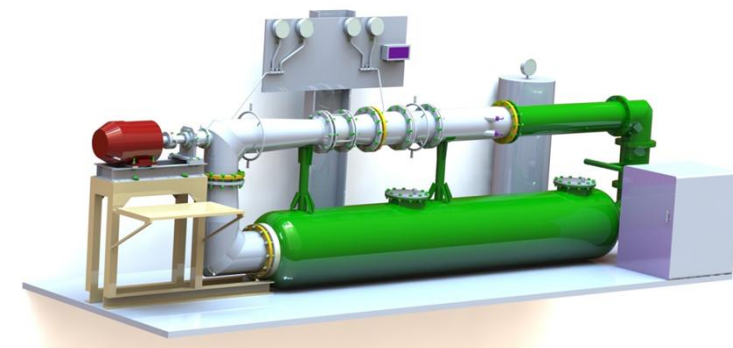
- **Управление науки ОАО «Газпром»** «Исследование и анализ эффективности газодинамических и конструктивных параметров осевых компрессоров ГПА с целью определения рациональной области применения»
- **ОКБ им. А. Люльки** «Разработка технических решений и прототипов устройств – камера сгорания, компрессор низкого давления для создания конкурентоспособных газовых турбин мощностью 25 МВт для газперекачивающих агрегатов на основе цифровых двойников разрабатываемых устройств»



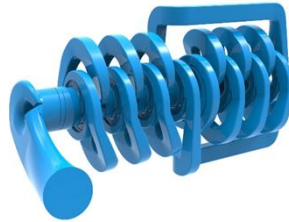
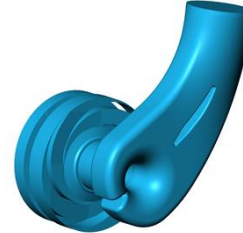
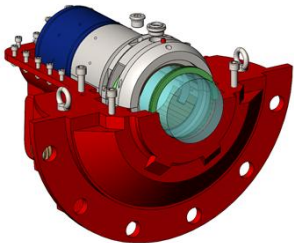
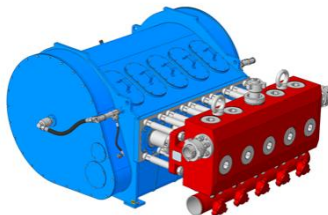
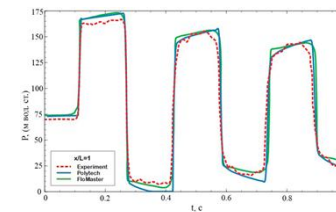


Экспериментальный комплекс для
испытания крупных центробежных
насосов

Экспериментальный комплекс
для испытания малых
центробежных насосов



Экспериментальный комплекс для испытаний
осевых насосов

ЦКБМ
РОСАТОМПроточная часть насоса с
лопастной системой осевого типаЦКБМ
РОСАТОМГидравлические расчёты
проточных частей питательных
центробежных насосовРазработка проточной части
многоступенчатого центробежного
насоса типа ВВ3Проектирование проточной части
первой ступени нефтяного
многоступенчатого насосаРазработка многоступенчатого
центробежного насоса
типа ВВ4Разработка модернизированной
проточной части центробежного
насоса со шнекомМодернизация подшипников
скольжения для магистральных
насосовАнализ эффективности
технических решений в
конструкции плунжерного насосаМодернизация подшипников
скольжения для электродвигателей
МНАРазработка упорного
гидродинамического подшипникаРасчёт переходных процессов в
основной системе циркуляционной
воды при пуске и остановке
насосных агрегатов АЭС218 ПОСТАНОВЛЕНИЕ
ПРАВИТЕЛЬСТВА
Российской ФедерацииРазработка высокоэффективного
питательного насоса для ТЭС

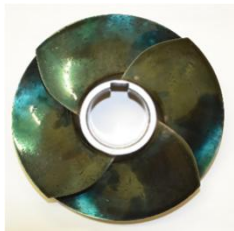
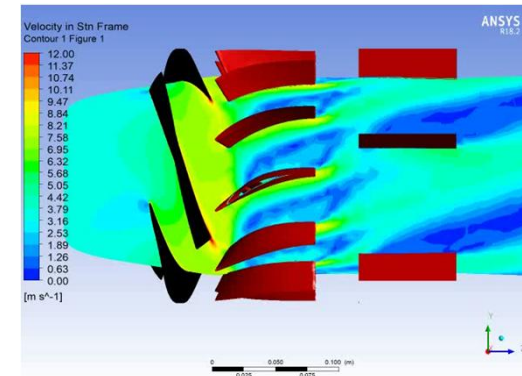
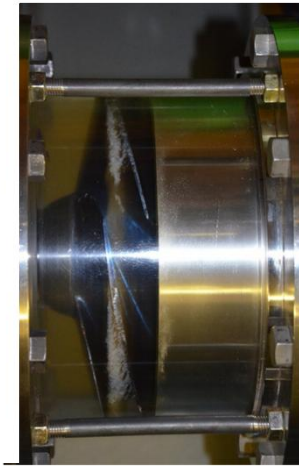
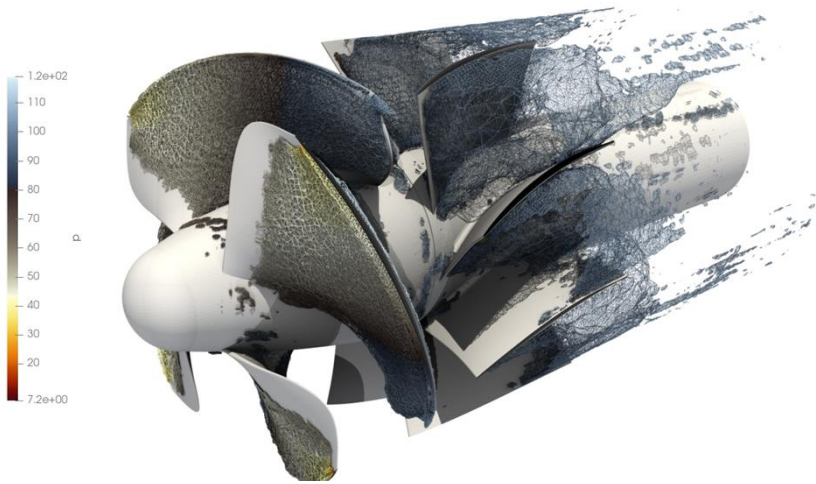
15

Осевой насос с повышенными антикавитационными качествами турбины

125



Физико-математическое моделирование процессов кавитационной эрозии в насосе осевого потока с использованием экспресс-методов на основе легкоразрушаемых лакокрасочных покрытий.



60 c



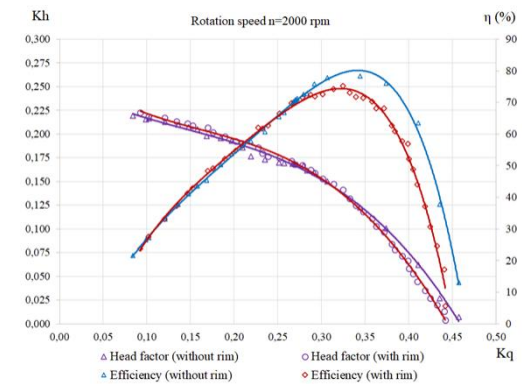
120 c



150 c



240 c



16

РАЗРАБОТКА РКД НА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ НАСОСНЫЕ АГРЕГАТЫ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ ТЭС И ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ ПРОИЗВОДСТВА

125



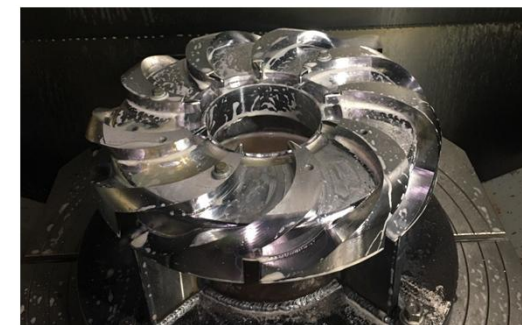
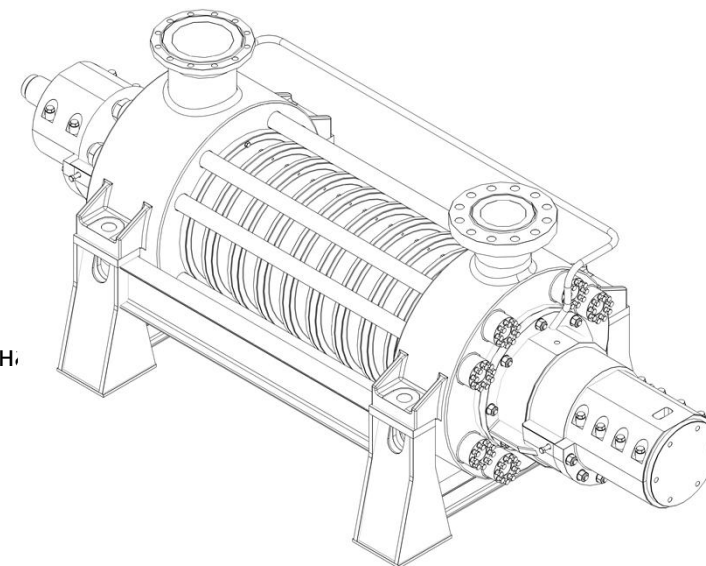
218 ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА Российской Федерации

Совместная заявка АО «Силовые машины» и научной группы под руководством А. А. Жарковского победила в XII очереди конкурса на определение получателей субсидий из федерального бюджета на развитие кооперации российских образовательных организаций высшего образования, государственных научных учреждений и организаций реального сектора экономики в целях реализации комплексных проектов по созданию высокотехнологичных производств.

Наименование проекта:

2021-218-13-9465-5942 **Разработка РКД на высокоэффективные насосные агрегаты большой мощности для ТЭС и организация их производства:**

- Питательный насос ПЭН-290-115
- Конденсатный насос КсВ-320-160
- Сетевой насос СЭ-11000-27

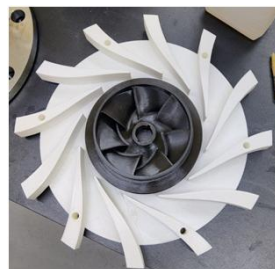
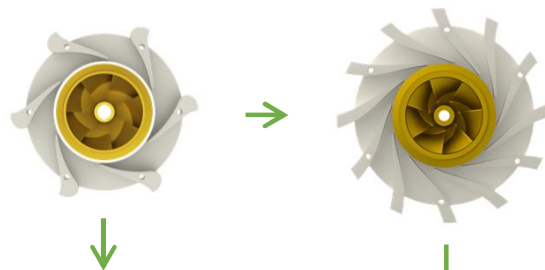


РАЗРАБОТКА ОПТИМИЗИРОВАННЫХ ПРОТОЧНЫХ ЧАСТЕЙ ПОГРУЖНЫХ НАСОСОВ ТИПА ВПЭН ДЛЯ МОРСКОГО ФЛОТА

СУЛАК

приоритет2030[^]
лидерами становятся

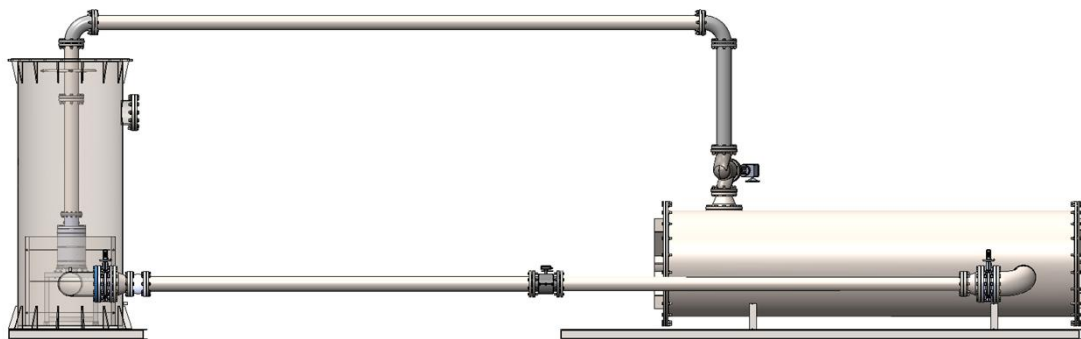
Разработка, оптимизация, изготовление и экспериментальные исследования опытных образцов оптимизированных проточных частей насосов ВПЭН 160/15 и ВПЭН 315/15.



ВПЭН 160/15



ВПЭН 315/15



Мы на связи!

Контактная информация:

Алешина Алена Сергеевна

директор Высшей школы энергетического
машиностроения Института энергетики

✉ alena.aleshina@spbstu.ru

📍 195251, Россия, Санкт-Петербург, СПбГУ Петра Великого
213 каб. ГУК



Сайт ВШЭМ



ВШЭМ ВКонтakte



ВШЭМ в
Телеграме

