



ПОЛИТЕХ

Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Институт
энергетики

ПОТРЕБИТЕЛИ – ПРОИЗВОДИТЕЛИ КОМПРЕССОРОВ И КОМПРЕССОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Сборник трудов
Международного симпозиума

14–16 мая 2025 года



ПОЛИТЕХ-ПРЕСС

Санкт-Петербургский
политехнический университет

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Институт энергетики
Высшая школа энергетического машиностроения

ПОТРЕБИТЕЛИ – ПРОИЗВОДИТЕЛИ КОМПРЕССОРОВ И КОМПРЕССОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Сборник трудов Международного симпозиума

14–16 мая 2025 года

Санкт-Петербург



ПОЛИТЕХ-ПРЕСС
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Санкт-Петербург
2025

ББК 31.76
П64

Потребители – производители компрессоров и компрессорного оборудования : сборник трудов Международного симпозиума, Санкт-Петербург. 14–16 мая 2025 г. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2025. – 133 с.

В представленных докладах содержатся последние достижения научно-исследовательских организаций, предприятий, фирм потребителей и производителей компрессорного оборудования.

Рассмотрены актуальные вопросы эксплуатации и ремонта компрессорного и газотурбинного оборудования промышленных технологий, использующих сжатые газы.

Издание адресовано широкому кругу читателей – ученым, представителям организаций, а также всем, кто интересуется проблемами технологии сжатия газов в химии, нефтехимии, холодильной техники, добычи нефти и газа, переработки и транспортировки газа.

Редакционная коллегия:

Доктор технических наук *Ю. Б. Галеркин*

Доктор технических наук *А. А. Дроздов*

Доктор технических наук *А. Ф. Рекстин*

Кандидат технических наук *Л. Н. Маренина*

Кандидат технических наук *В. Б. Семеновский*

Кандидат технических наук *О. А. Соловьёва*

ISBN 978-5-7422-9079-7

© Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого, 2025

Организационный комитет Симпозиума

Руководство оргкомитета:

Председатель:

Рудской А.И. ректор СПбПУ, председатель Санкт-Петербургского отделения Академии наук Российской Федерации;

Почетный председатель:

Галеркин Ю.Б., профессор Института энергетики, заведующий НИЛ «Газовая динамика турбомашин» Центра национальной технологической инициативы СПбПУ;

Заместители председателя:

Максимов А.С. председатель Комитета по науке и высшей школе правительства Санкт-Петербурга;

Сергеев В.В. первый проректор СПбПУ, главный ученый секретарь Санкт-Петербургского отделения Академии наук Российской Федерации;

Барсов В.В. директор Института энергетики СПбПУ;

Кантюков Р.Р. зам. генерального директора по науке ООО «Газпром ВНИИГАЗ»;

Исполнительный директор:

Рекстин А.Ф., вед. спец. Института энергетики СПбПУ;

Ученый секретарь оргкомитета:

Соловьёва О.А., доцент Института энергетики СПбПУ.

Члены оргкомитета:

Алешина А.С. – директор ВШЭМ ИЭ СПбПУ

Бабенко И.А. – председатель Совета главных механиков нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий России и стран СНГ

Бабиченко И.А. – генеральный директор АО «Турбохолод»

Бакаев Б.В. – генеральный директор ООО «Балтурбоком»

Дроздов А.А. – руководитель научного направления «Исследование компрессоров, компрессорных агрегатов, установок и станций» ВШЭМ ИЭ СПбПУ

Калинин Н.А. – генеральный директор ООО «НевЭнергоГаз»

Крюков М.А. – председатель Правления Ассоциации компрессорных заводов

Кузнецов Л.Г. – председатель совета директоров АО «Компрессор»

Кулагин В.А. – заведующий кафедрой теплотехники и гидрогазодинамики ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Култышев А.Ю. – директор по развитию машиностроения Renova Group

Любимов А.Н. – технический директор ООО НПФ «ЭНТЕХМАШ»

Максименко И.А. – заместитель Главного конструктора по новой технике АО «НПФ «Невинтермаш»

Сиверский А.С. – технический директор АО «Инжениринговый центр «КРОНШТАДТ»

Скрынник Ю.Н. – главный управляющий директор Бизнес-единицы «ГМС Компрессоры»

Сухомлинов И.Я. – ВНИИХолодмаш

Тер-Матеосянц И.Т. – Исполнительный директор научно-промышленной ассоциации арматуростроителей

Фадеев А.М. – Руководитель программы импортозамещения и технологических партнерств ООО «Газпромнефть-Снабжение»

Симпозиум проводится при поддержке Комитета по науке и высшей школы Правительства Санкт-Петербурга, Санкт-Петербургского отделения Российской академии наук, ПАО «Газпром», ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Совета главных механиков НПЗ РФ и СНГ, а также Ассоциации компрессорных заводов.

Информационные спонсоры:

Журналы «Компрессорная техника и пневматика», «Химическая техника», «Турбины и дизели», «Арматуростроение».

«Комплексный подход к проектированию высокоеффективных проточных частей центробежных компрессоров»

А.М. Ахметзянов, Д.Е. Якимов, Е.В. Дубинин, Н.Г. Хасанов

АО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа»

Широкий диапазон параметров по заявкам потребителей обуславливает как создание новых проточных частей, для удовлетворения целевых показателей единичных изделий, так и модернизацию существующих баз турбомашин разработки АО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа».

Наличие передовых и актуальных программных комплексов для индустрии компрессоротсения и турбодетандреной тематики позволяет проводить работы по проектированию проточных частей на высоком уровне и гарантировать достижение заданных характеристик [1].

Крупномасштабная работа по созданию нового ряда ступеней центробежных компрессоров с межпорным расположением рабочих колёс, характеризующегося повышенной динамической стабильностью ротора для создания конкурентного задела на десятилетия вперёд уже сейчас, на промежуточных этапах, показывает возможность прямой конкурентной борьбы с западными производителями [2,3] на рынке турбомашин (Рисунок-1).

Предельная эффективность проточных частей нового ряда призвана вытеснить из обращения лицензионные проточные части разработки фирмы Dresser, которые берут своё начало в середине XX века и морально устарели в реалиях нынешнего времени.

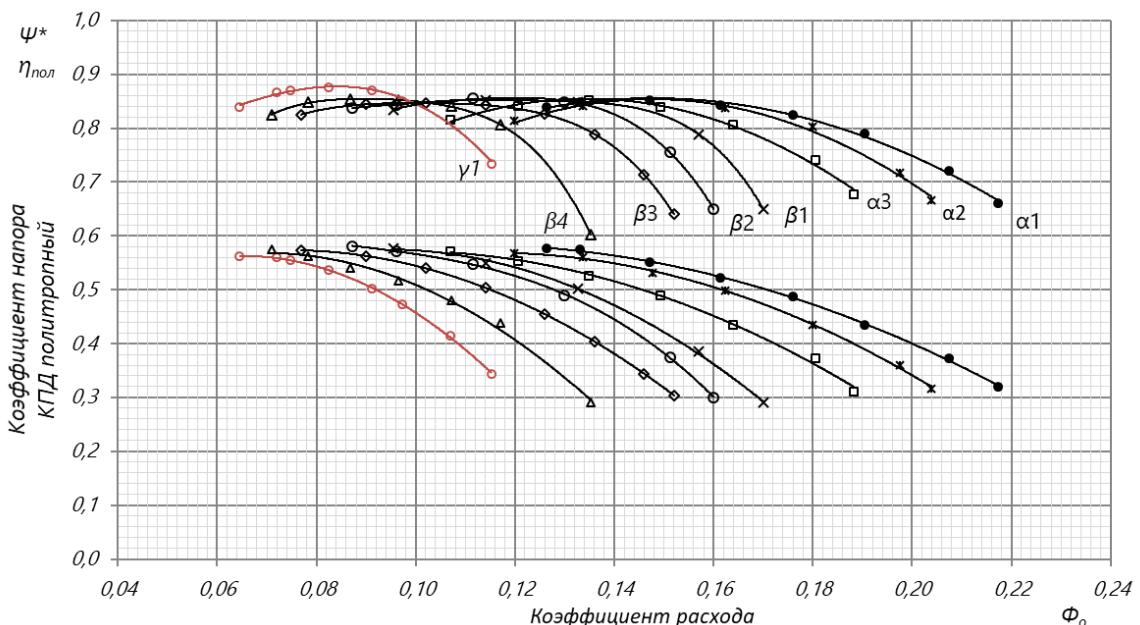


Рисунок 1 – Газодинамические численные характеристики набора высокорасходных ступеней нового ряда проточной части АО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа»

Обширная экспериментальная база позволяет проводить верификацию и исследование проточных частей турбомашин на различных стендах газодинамики в различных их исполнениях.

Примечательным является факт проектирования и изготовления стендов для исследования газодинамики малорасходных ступеней на замкнутом контуре. Прямой привод от электродвигателя с АМП позволяет минимизировать погрешности измерения параметров, специфичных для ступеней в данном диапазоне коэффициентов расхода. Универсальность стендов подразумевает возможность исследования проточных частей в промежуточном и концевом исполнении с рабочими колёсами от 380 до 480 мм и ограничивается приводной мощностью в 450 кВт на различных взрывобезопасных газах и смесях.

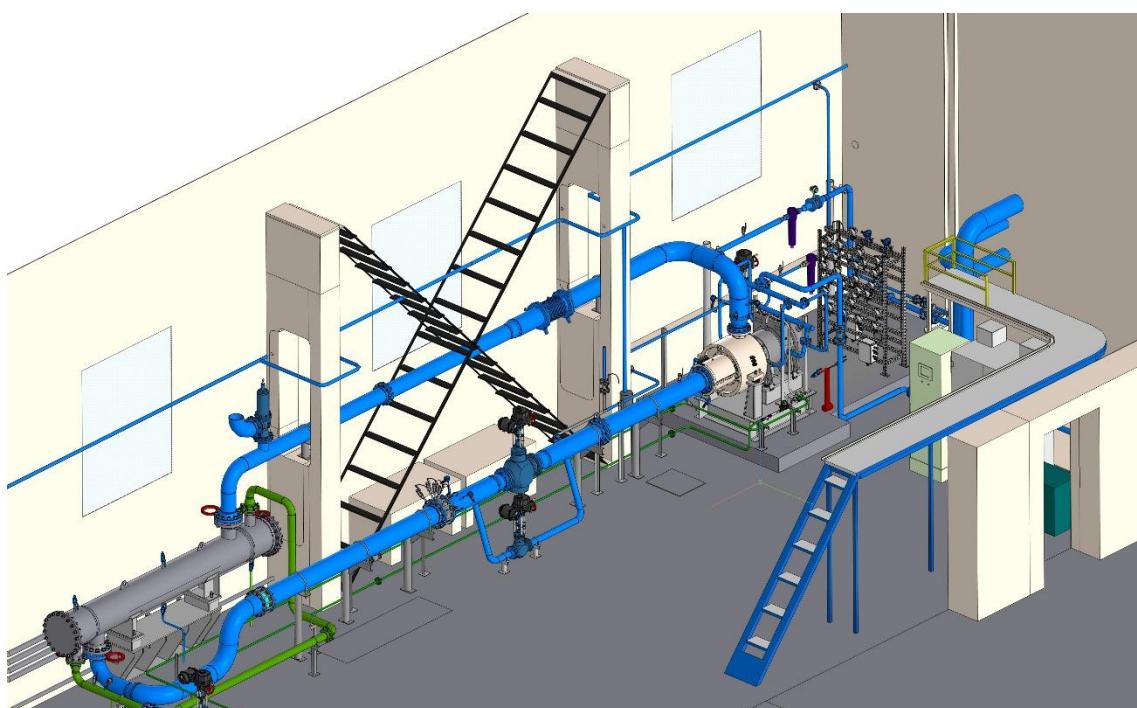


Рисунок 2 – Компоновка экспериментального стенда газодинамики для исследования малорасходных ступеней сжатия

Опыт создания модельного корпуса сжатия (Рисунок 3) для проточных частей центробежных компрессоров показал удовлетворительные результаты на способность верифицировать результаты численных расчётов для снижения рисков при изготовлении крупномасштабных проектов рамках стратегических проектов по развитию газовой промышленности Российской Федерации.

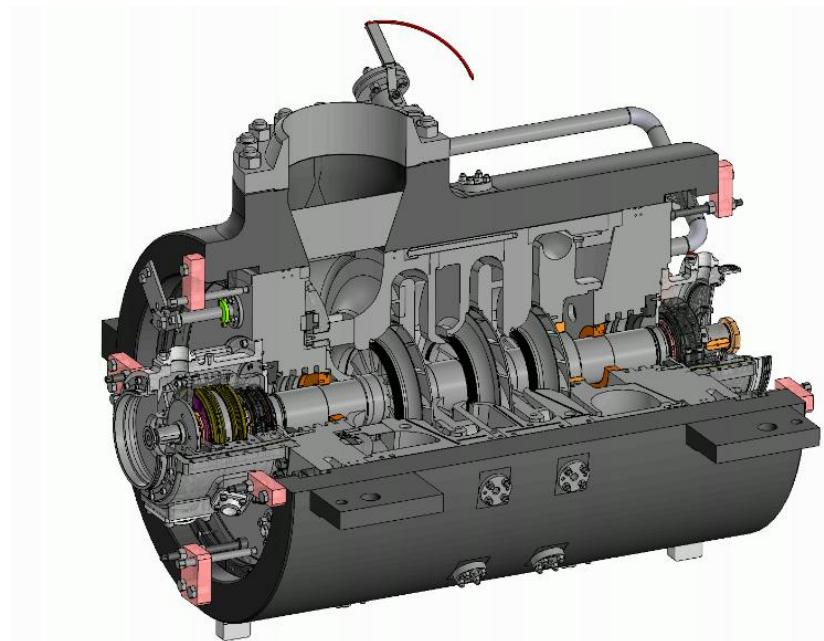


Рисунок 2 – Продольный разрез корпуса сжатия центробежного компрессора ЗГЦ2-135/1,5-4,6 УХЛ4.

Гибкость конструктивного исполнения позволяет подменять проточные части для получения газодинамических характеристик в рамках определенных задач исследований. Организация мерных сечений по промежуточным сечениям проточной части даёт возможность получать характеристики отдельных элементов компрессора.

Техническая возможность проведения испытаний на стенде замкнутого контура АО «Казанькомпрессормаш» позволяет получать газодинамические характеристики в широком диапазоне чисел Маха, при применении модельных газов.

Обширная проектная деятельность по проектам отраслевых гигантов ПАО «НОВАТЭК», ПАО «ГАЗПРОМ», а также более мелких игроков нефтегазового сектора характеризует высокий уровень доверия, как к компетенциям АО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа» по проектированию турбомашин, так и к заявленным характеристикам изделий.

Список литературы

1. Численное моделирование характеристик центробежных компрессоров и турбин в АО "НИИтурбокомпрессор им. В.Б.Шнеппа". Хасанов Н.Н., Дубинин Е.В., Хуснутдинов И.Ф., Лунев А.Т. Компрессорная техника и пневматика №2, 2023, С28-31.
2. Hazby, H., (2017). The Design of a Family of Process Compressor Stages. In European Conference on Turbomachinery Fluid Dynamics and thermodynamics. European Conference on Turbomachinery Fluid Dynamics and thermodynamics. European Turbomachinery Society. <https://doi.org/10.29008/etc2017-134>.

3. Weber A. et al. Flow analysis of a high flowrate centrifugal compressor stage and comparison with test rig data //Turbo Expo: Power for Land, Sea, and Air. – American Society of Mechanical Engineers, 2016. – T. 49729