

**ТОЧНАЯ
ТЕХНОДИНАМИКА**



ТОЧНАЯ ТЕХНОДИНАМИКА

Выполняет полный комплекс услуг по проектированию, изготовлению, восстановлению запасных частей и комплектующих для широкого спектра технологического оборудования различных отраслей промышленности, в том числе на импортное оборудование с применением реверс-инжиниринга.

Мы специализируемся на инжиниринговом аутсорсинге и консалтинге в комплексных проектах технических направлений, таких как лопаточные машины, оборудование для нефтяной и газовой промышленности и энергетики, подготовка и реализация НИР и НИОКР, сопровождение проектов.

Наш опыт работы над сложными и нестандартными проектами, связанными с проектированием оборудования нефтегазовых производств и энергетических машин позволяет предложить оптимальные и экономичные варианты решения технических задач и проблем.

Наша команда, при реализации проектов, способна в сжатые сроки и с минимальными затратами качественно решать задачи клиентов.

РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГ

- 3D-сканирование;
- КИМ-измерение;
- Цифровое моделирование (CAE);
- Полное создание запчасти-аналога

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЗАПЧАСТЕЙ- АНАЛОГОВ

- Изготовление деталей по чертежам;
- Создание аналога на основе реверс- модели;
- Доработка изделий;
- Улучшение характеристик

ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ РЕМОНТ

- Восстановление характеристик узлов;
- Доработка деталей;
- Полная замена деталей в изделиях;
- Полное или частичное изготовление детали

НИР и НИОКР

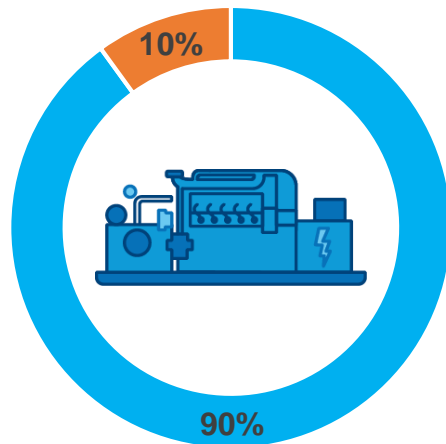
- Расчет и проектирование узлов и деталей машин и аппаратов



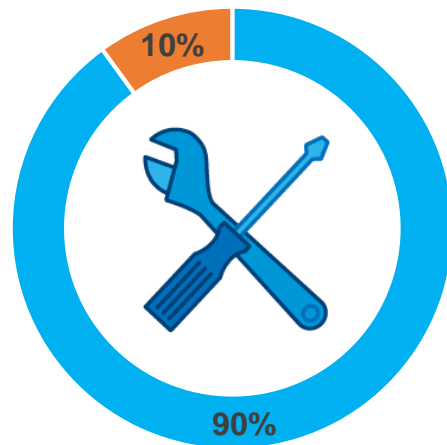
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГ ПРОИЗВОДСТВО

ЦЕЛЬ – ОБЕСПЕЧИТЬ БЕСПЕРЕБОЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО СЕГОДНЯ!

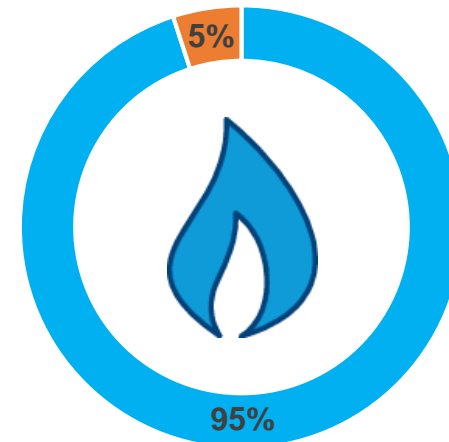
РАБОТОСПОСОБНОСТЬ



РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ



ПОТРЕБНОСТЬ ЗИП



ПРОБЛЕМА – ПОТРЕБНОСТЬ
В ЗИП



В ДОЛГОСРОЧНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ



ПЕРЕХОД НА ОТЕЧЕСТВЕННОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ

В ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ



РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

➤ ЛАЗЕРНОЕ 3D СКАНИРОВАНИЕ

(точность до 0.06 мм)

Лопатки, центробежные колеса, втулки,
теплообменники, насосы и т. п.

➤ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ МАШИНА

(точность до 0.003 мм)

Посадочные поверхности, поверхности
взаимодействия и. т. п.

➤ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

(точность до 0.001 мм)

Переходники, трубки, прокладки,
уплотнения и. т. п.

АНАЛИЗ МАТЕРИАЛА

Физический и химический анализ
разрушающим и неразрушающим методом.
Подбор аналога.

САЕ РАСЧЕТЫ

Амплитудно-частотный анализ;
Тепловые расчеты;
Газодинамика;
Прочностные расчеты.

ДОКУМЕНТЫ

Сертификат качества;
Результаты экспертизы материала;
Заключение ОТК контроля.

СОВРЕМЕННОЕ ВЫСОКОТОЧНОЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕРЕНИЯ

- Плоские и криволинейные тела;
- Тела вращения;
- Тела с углублениями и канавками;
- Острые кромки;
- Посадки и поверхности плотного контакта;
- Резьбы и элементы соединений.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ РУКИ

FARO GAGE PLUS И FARO QUANTUM



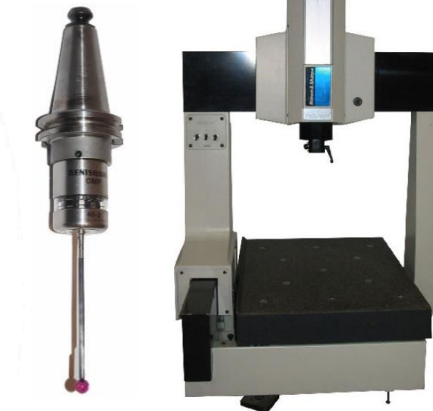
ЛАЗЕРНЫЕ СКАНЕРЫ SCANFORM И CREAFORM

- Высокая точность до 0.06 мм
- Разрешение от 0.25 мм
- Скорость измерений, 210 000 т/с



КОНТРОЛЬНО- ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ МАШИНА BROWN & SHARPE

- Рабочее поле 700x700x500 мм
- Точность до 0.003 мм



ДОСТИЖЕНИЕ ЦЕЛИ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**ЛАЗЕРНОЕ 3D
СКАНИРОВАНИЕ**

(точность до 0.06 мм)

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ МАШИНА

(точность до 0.003 мм)

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

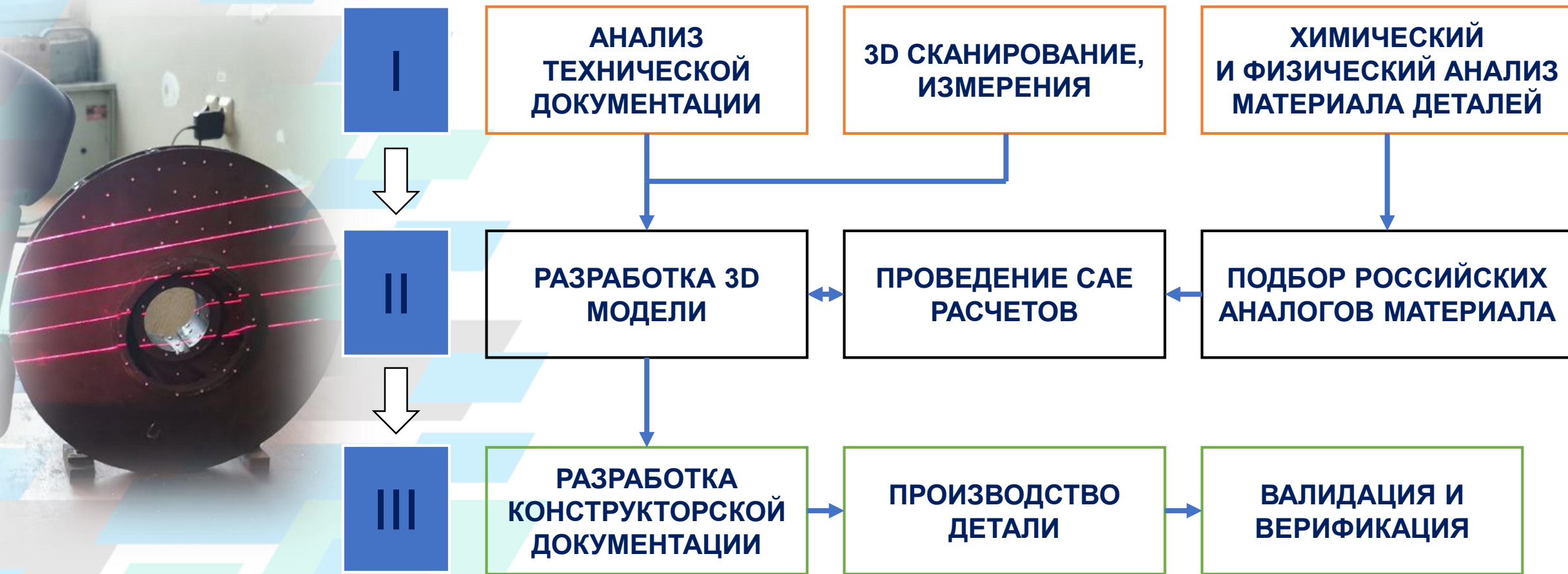
(точность до 0.001 мм)

**ПРИМЕНЯЯ
ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ
НАШЕЙ СТРАНЫ**



**ТОЧНАЯ
ТЕХНОДИНАМИКА**

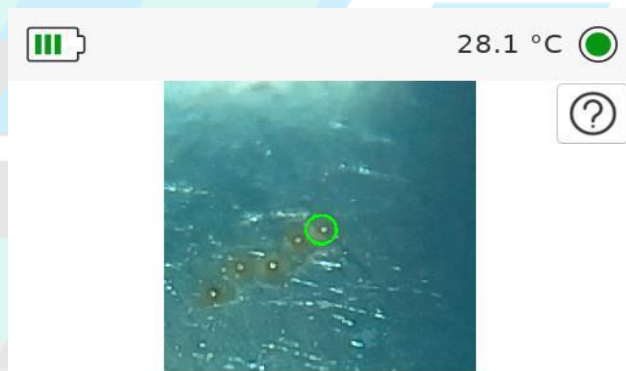
АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛНОГО ЦИКЛА ОБРАТНОГО ИНЖИНИРИНГА



ХИМИЧЕСКИЙ И ФИЗИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАТЕРИАЛА ДЕТАЛЕЙ

В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

В ЛАБОРАТОРИИ



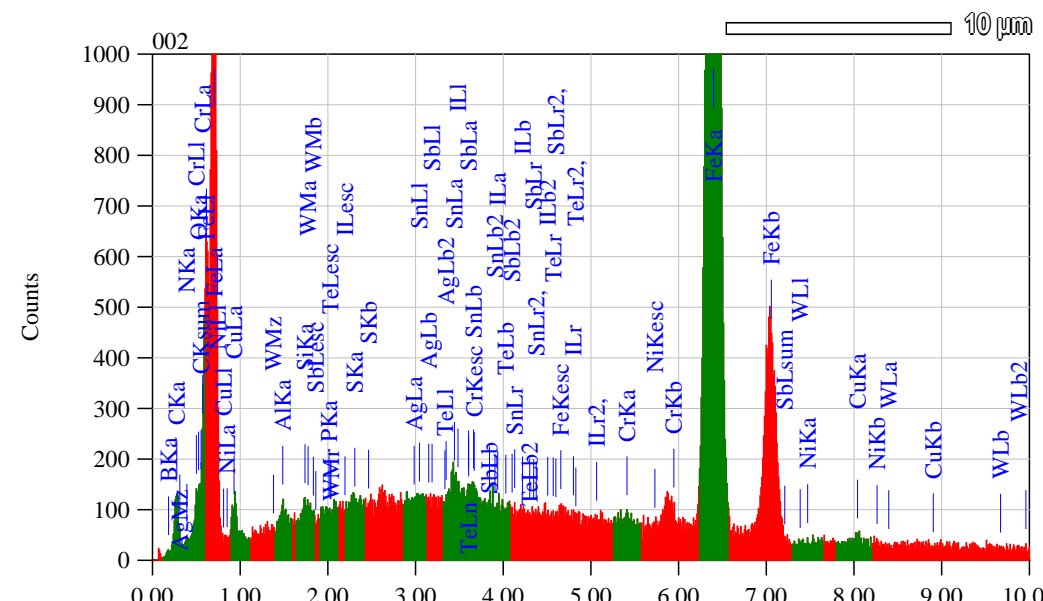
БД: Нержавеющая сталь



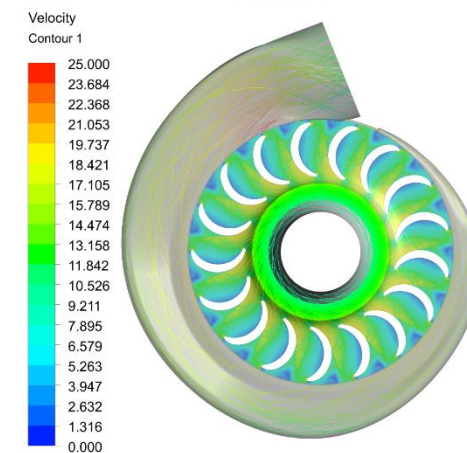
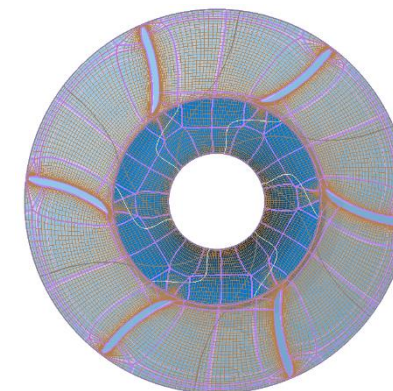
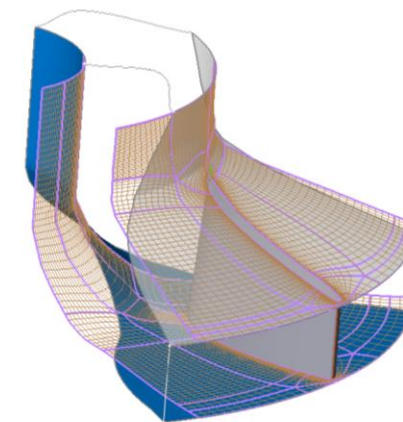
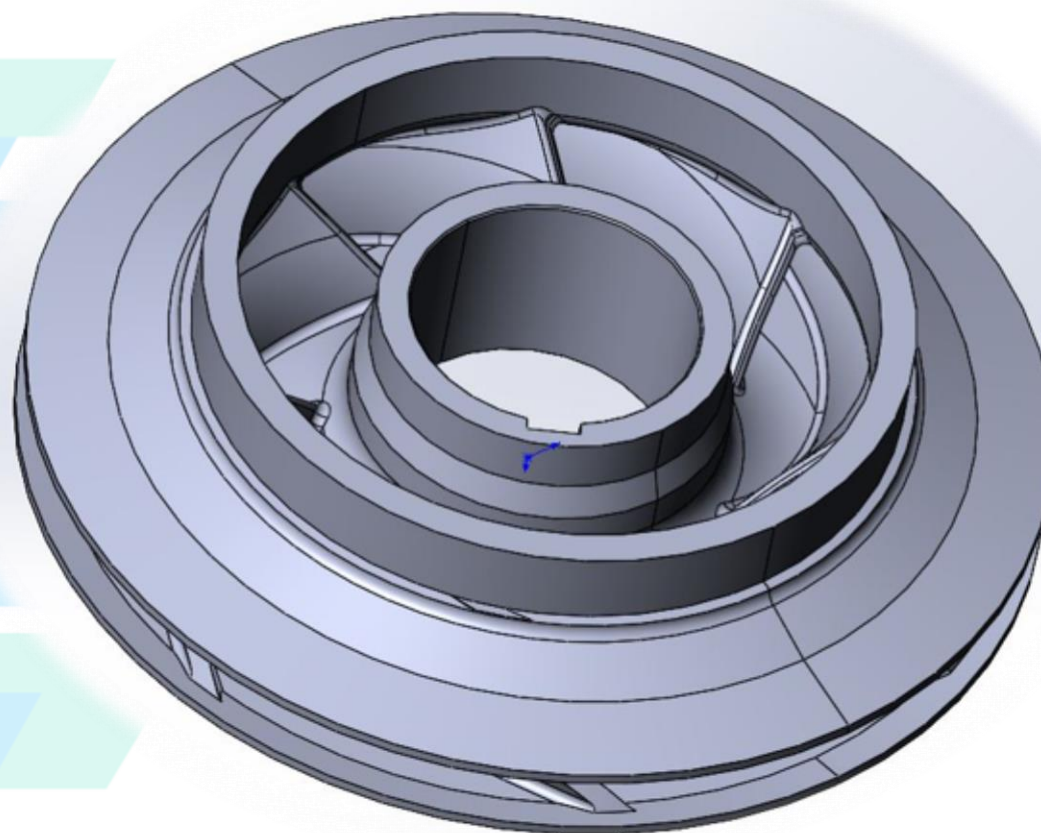
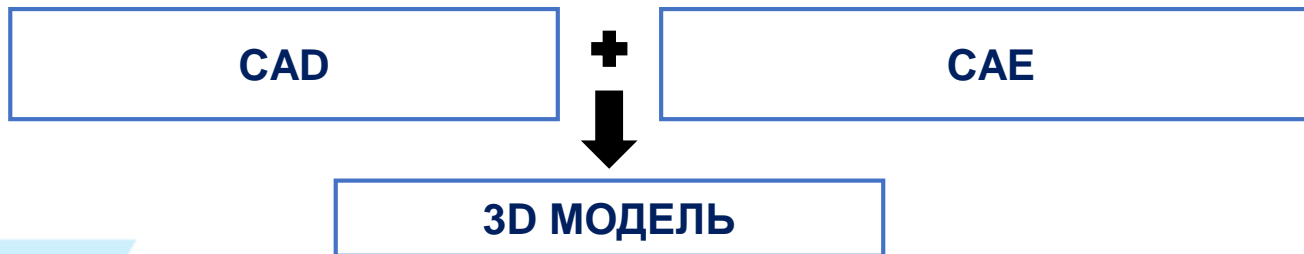
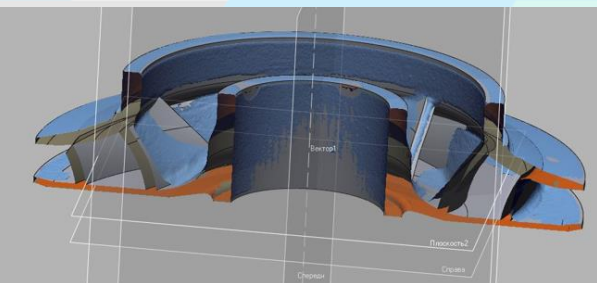
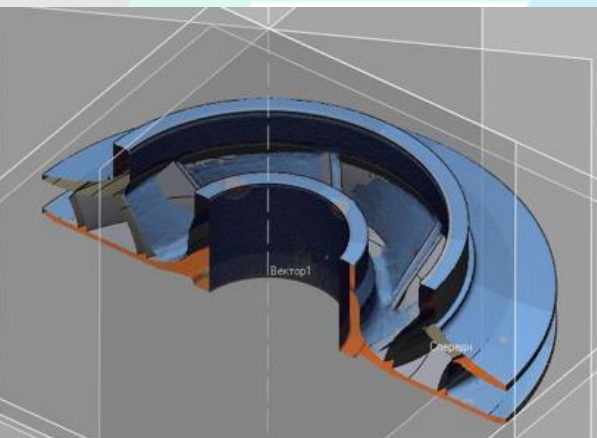
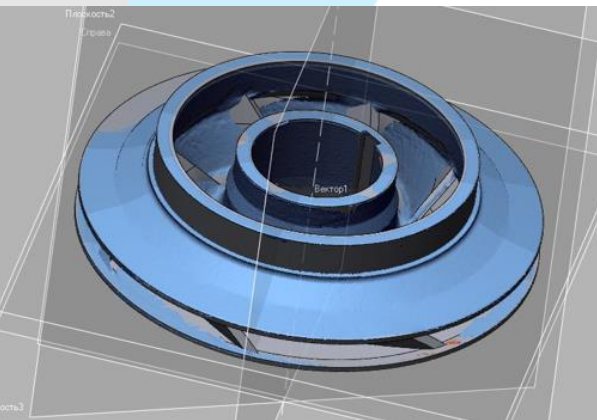
	Измерение	12X18H10T
C	0,15 ±0,04	< 0,12
Si	0,76 ±0,04	< 0,80
Mn	0,97 ±0,06	< 2,00
Cr	17,33 ±0,66	17,00 - 19,00
Ni	9,17 ±0,46	9,00 - 11,00
V	0,07 ±0,01	
Ti	0,38 ±0,07	0,20 - 0,80



002



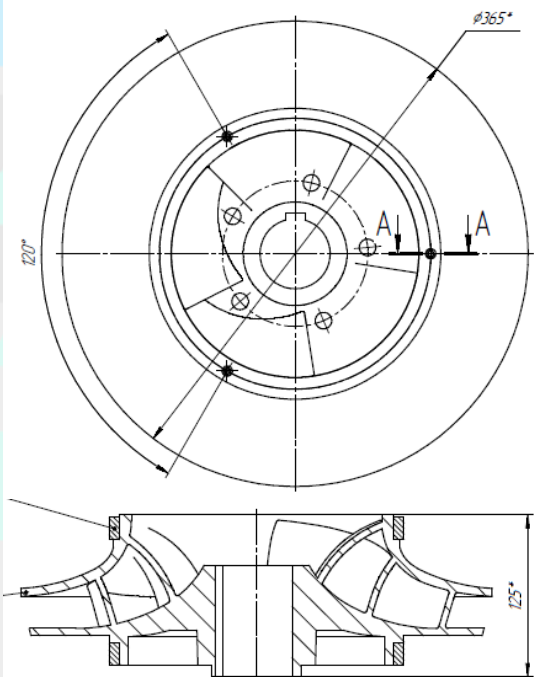
РАЗРАБОТКА 3D МОДЕЛИ И CAE РАСЧЕТЫ





РАЗРАБОТКА КД, ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ

КД ПО ЕСКД



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
INTERNATIONAL COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISO)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
2.201-
80

Единая
система конструкторской
документации (ЕСКД).
Обозначение
изделий и конструкторских
документов
(с Поправками)

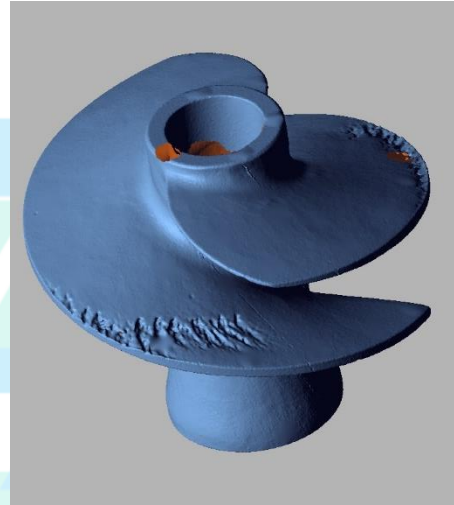
Издание официальное

ПРОИЗВОДСТВО

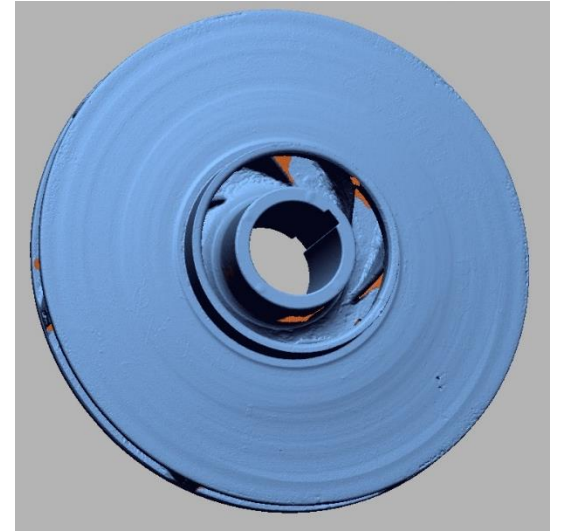


ПРИМЕР РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГА

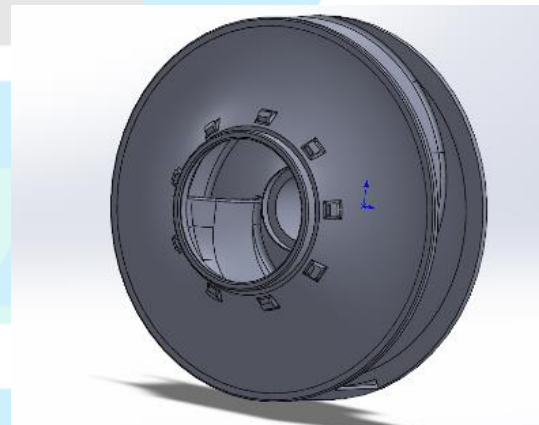
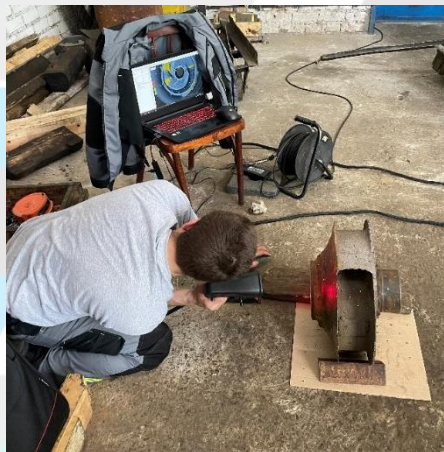
КОЛЕСО ПРЕДВКЛЮЧЕННОЕ



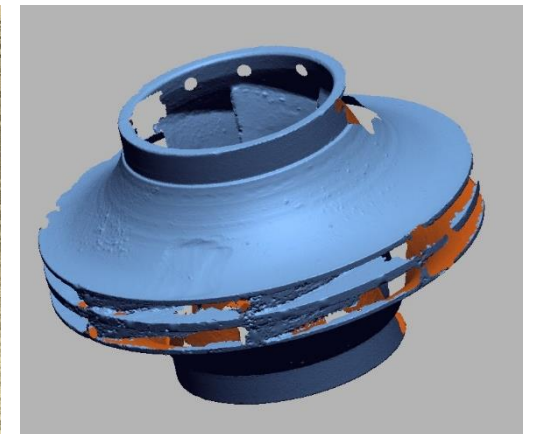
КОЛЕСО ДЛЯ НАСОСА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ



КОЛЕСО ДЛЯ ДРЕНАЖНОГО НАСОСА



КОЛЕСО КОНДЕНСАЦИОННОГО НАСОСА



ПРИМЕРЫ РАБОТ (РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГ В РАБОТЕ)



ВИНТОВАЯ ПАРА КОМПРЕССОРА



УПРУГИЕ ЭЛЕМЕНТЫ МУФТ



ДИФФУЗОРЫ КОМПРЕССОРА



СТАТОР КОМПРЕССОРА



КОЛОДКИ ПОДШИПНИКА



РАБОЧЕЕ КОЛЕСО КОМПРЕССОРА

ПРИМЕР РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГА ПОВРЕЖДЕННОЙ ДЕТАЛИ Cameron 3R3MSGPB-3AG/30

ОРИГИНАЛЬНОЕ
РАБОЧЕЕ КОЛЕСО



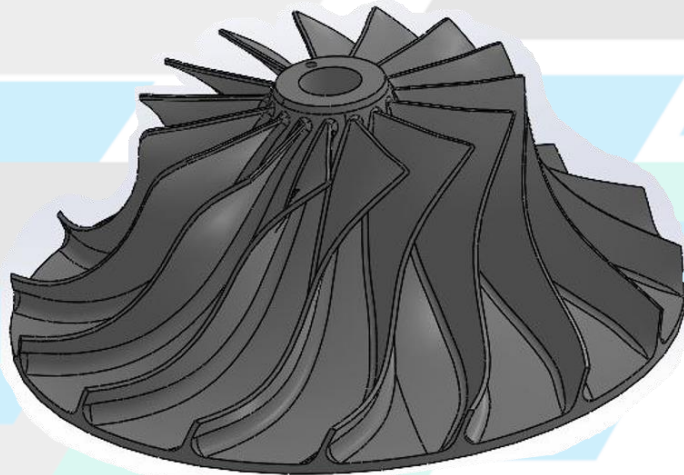
ПОВРЕЖДЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ПОПАДАНИЕМ
ПОСТОРОННЕГО ПРЕДМЕТА



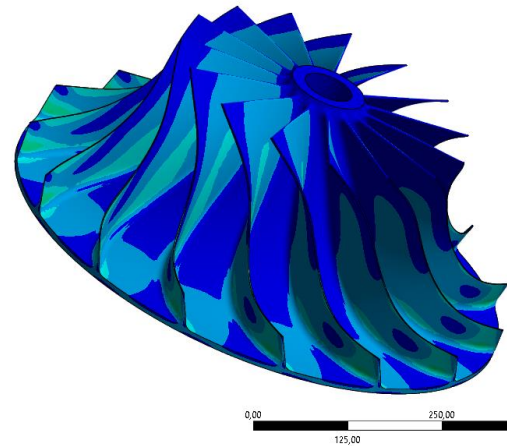
ГОТОВЫЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛОГ



3D МОДЕЛЬ



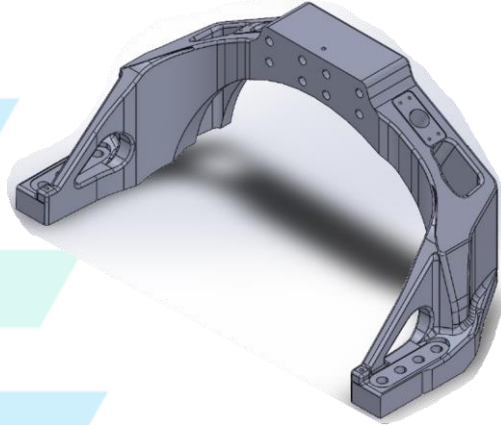
At: Static Structural
Equivalent Stress
Type: Equivalent (von-Mises) Stress
Unit: MPa
Time: 1 s
30.12.2023 16:01
450
426,5 Max
350
300
250
200
150
100
50
0,17417 Min
0



ПРИМЕР ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ФИКСАЦИИ РОТОРА ВЕТРОГЕНЕРАТОРА VESTAS V112 – V126



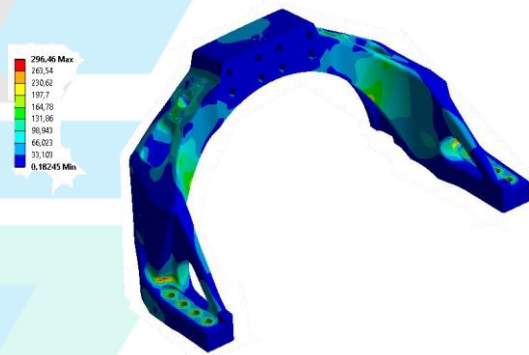
**ОРИГИНАЛЬНОЕ
ПРИСПОСОБЛЕНИЕ**



**3D МОДЕЛЬ
ПРИСПОСОБЛЕНИЯ**



ОТЛИТАЯ ЗАГОТОВКА



РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА



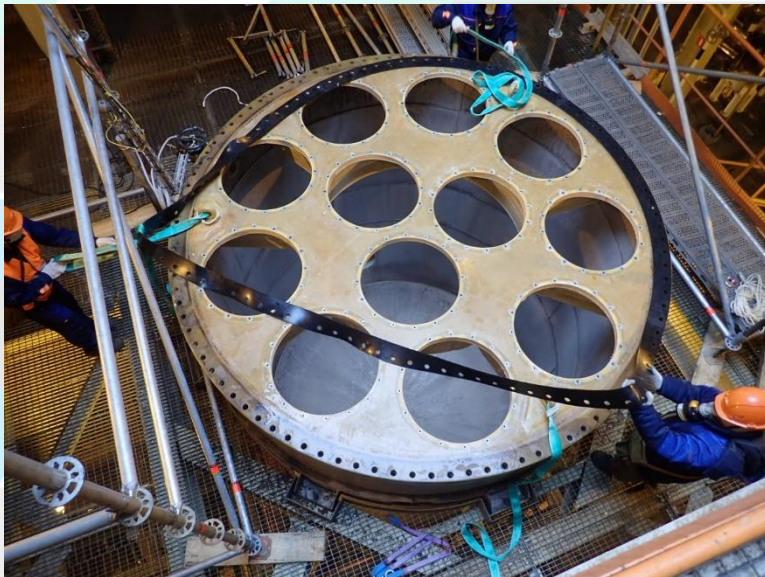
ГОТОВОЕ ИЗДЕЛИЕ

РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГ С МОДЕРНИЗАЦИЕЙ ОПОРНОЙ РЕШЕТКИ КОЛОННОГО АППАРАТА

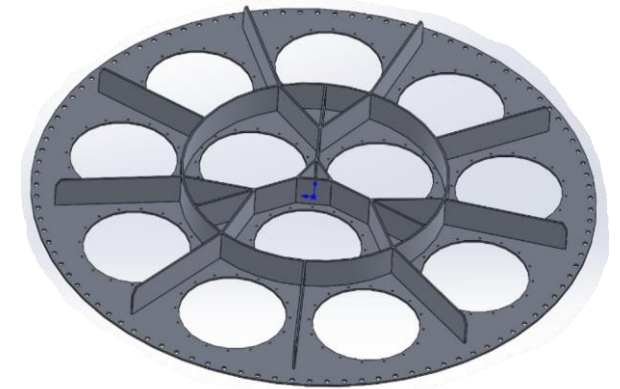
ПРОЕКТ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ
ВЫПОЛНЕН РАСЧЕТ, ПОДОБРАНА ОПТИМАЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ
РЕШЕТКИ.

ВЕС СНИЗИЛСЯ НА 14%,
ЗАПАС ПРОЧНОСТИ НОВОЙ РЕШЕТКИ 1.3

СУЩЕСТВУЮЩАЯ КОНСТРУКЦИЯ

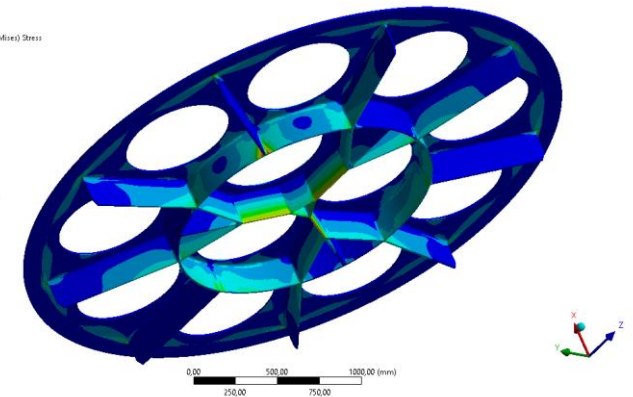


НОВАЯ РЕШЕТКА



Equivalent Stress
Type: Equivalent (von-Mises) Stress
Unit: MPa
Time: 1
31.10.2023 19:06

193.79 Max
172.26
150.79
129.2
107.66
86.131
64.596
43.065
21.533
0.00041814 Min

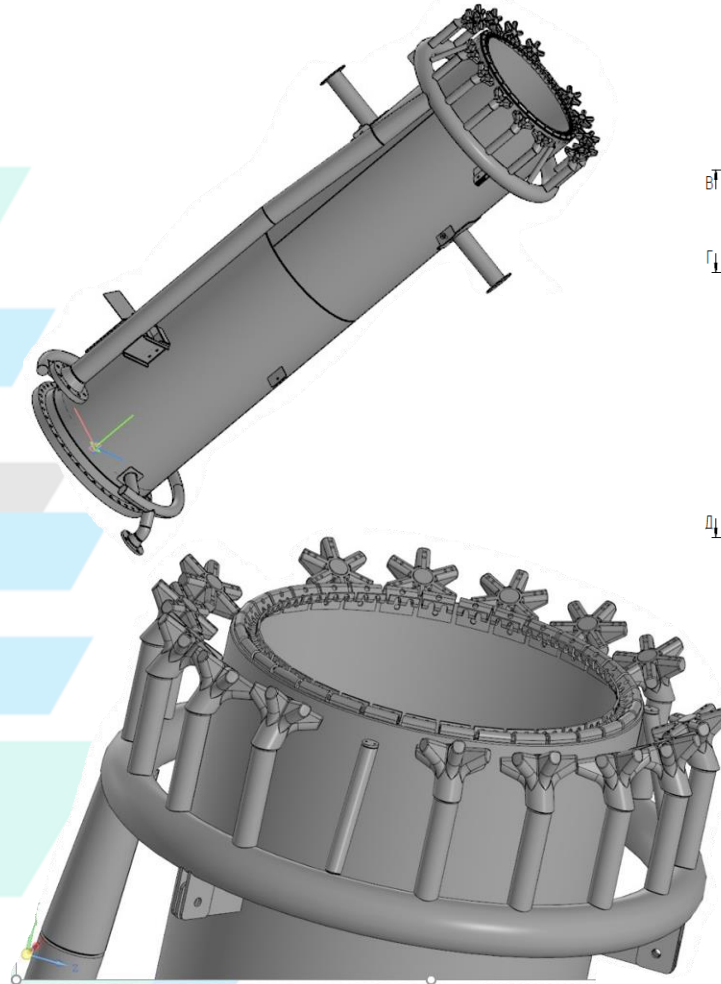


РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГ ОГОЛОВКА ФАКЕЛА ПОРОИЗВОДСТВА JOHN ZINK HAMWORTHY

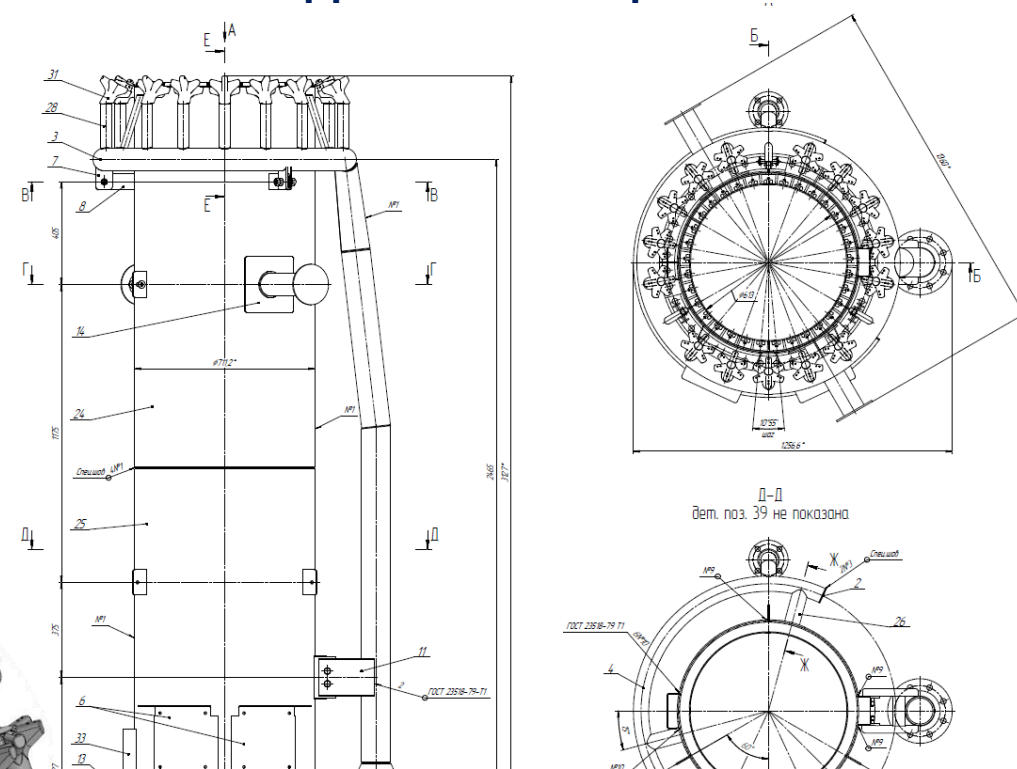
ОРИГИНАЛЬНОЕ ИЗДЕЛИЕ



РЕЗУЛЬТАТЫ РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГА



КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

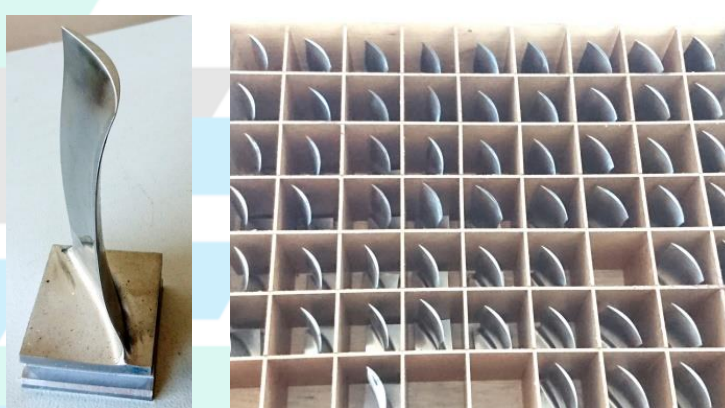
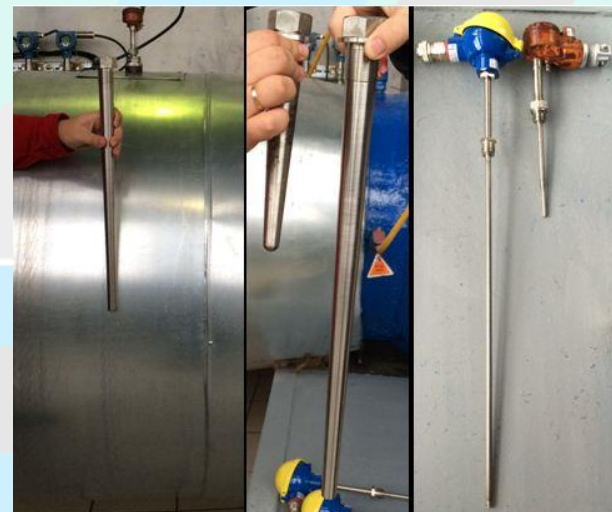
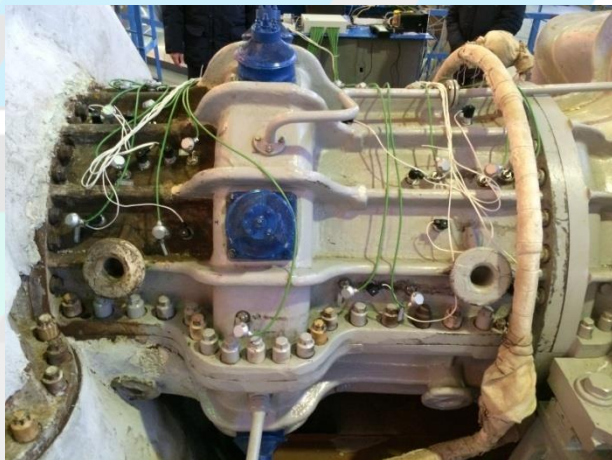




НИР и НИОКР

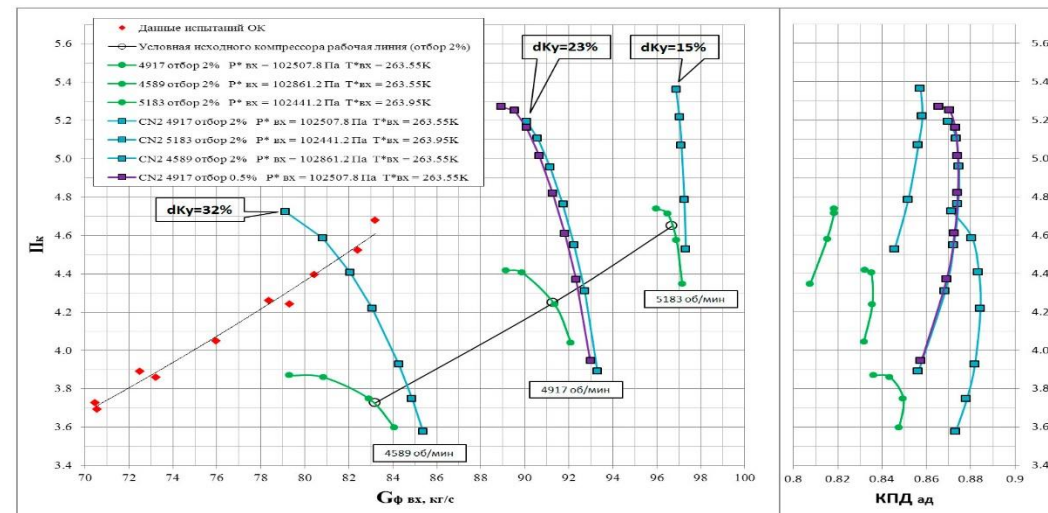
РАЗРАБОТКА НОВОГО СОВЕРШЕННОГО ЛОПАТОЧНОГО АППАРАТА ОК ГПА ГТК-10-4

Технологии пространственного проектирования лопаток компрессора, а также аддитивные технологии прототипирования позволили создать лопаточный аппарат новой конструкции для ОК, который по показателям эффективности соответствует мировым аналогам (General Electric, Siemens).

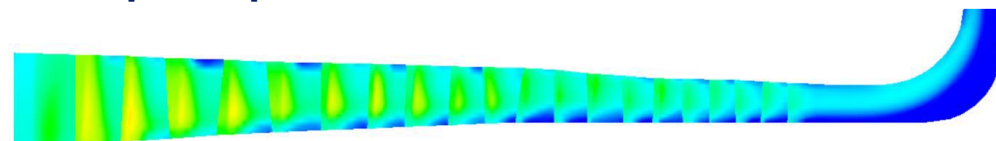


НОВЫЕ ЛОПАТКИ С 3Д ПРОЕКТИРОВАНИЕМ

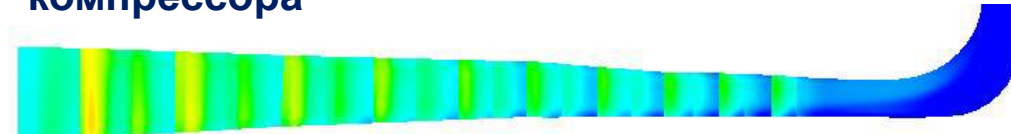
**РАЗРАБОТАНА НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ КОМПРЕССОРА
УВЕЛИЧЕНА ЭФФЕКТИВНОСТЬ НА 4%
И ЗАПАС УСТОЙЧИВОЙ РАБОТЫ НА 12%**



Течение в лопаточных венцах исходного компрессора



Течение в лопаточных венцах нового компрессора



ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ПРОГАРА ЗАТУРБИННОГО ДИФFUЗОРА

РЕЗУЛЬТАТЫ

- Выявлена причина прогара
- Предложены рекомендации к устранению причины
- Увеличение ресурса на 8000 моточасов.
- Увеличен диапазон режимов устойчивой работы ГТУ на 7%

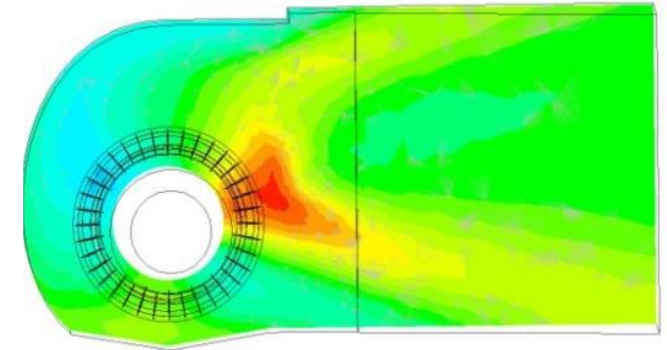
Проведено расследование причин недостаточной надежности элементов горячего тракта газотурбинных установок типа MS5002E. Разработаны численные модели для анализа течения, проведены оценочные и численные расчеты работы диффузора.

МОДЕЛЬ ДИФFUЗОРА

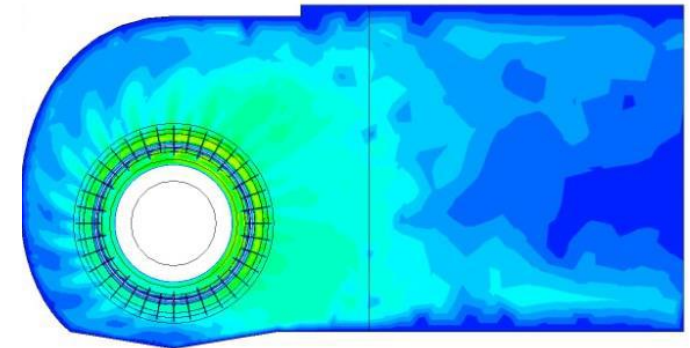


ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБЛАСТИ ПРОГАРА

Поле температур



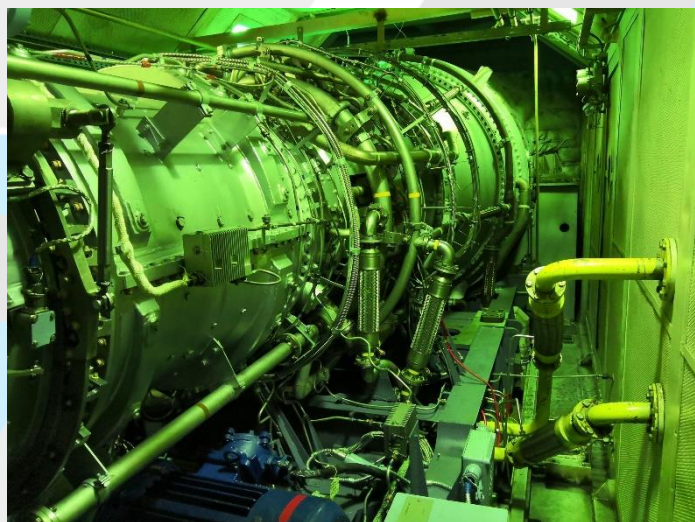
Поле скоростей



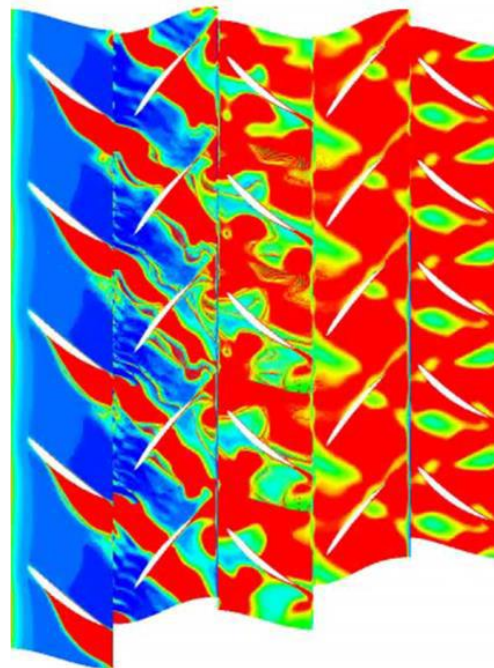
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН РАЗРУШЕНИЯ ЛОПАТОЧНОГО АППАРАТА ОК ГТУ ДН-80

РЕЗУЛЬТАТЫ

- Выявлена причина разрушения лопаточного аппарата
- Предложены рекомендации к устранению причины
- Увеличен диапазон устойчивой работы компрессора на 3%
- Устранена причина разрушения лопаточного аппарата



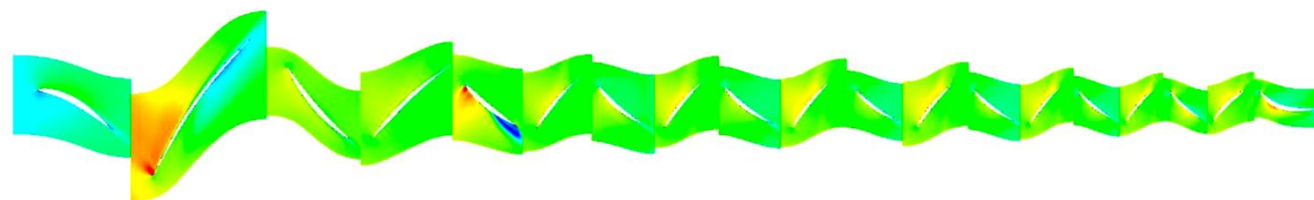
ВИХРЬ-ПРИЧИНА
РАЗРУШЕНИЯ



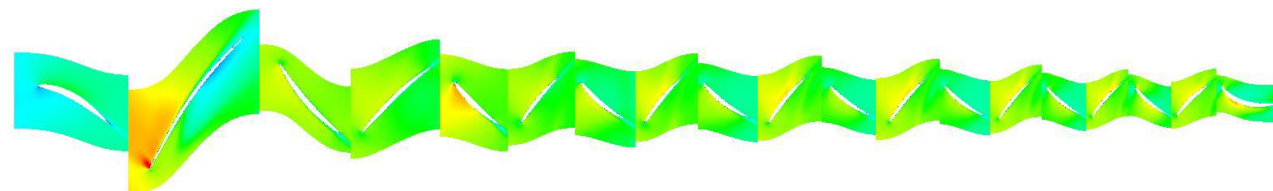
ЛОПАТКА ПОСЛЕ РАЗРУШЕНИЯ



Течение в лопаточных венцах исходного компрессора



Течение в лопаточных венцах оптимизированного компрессора

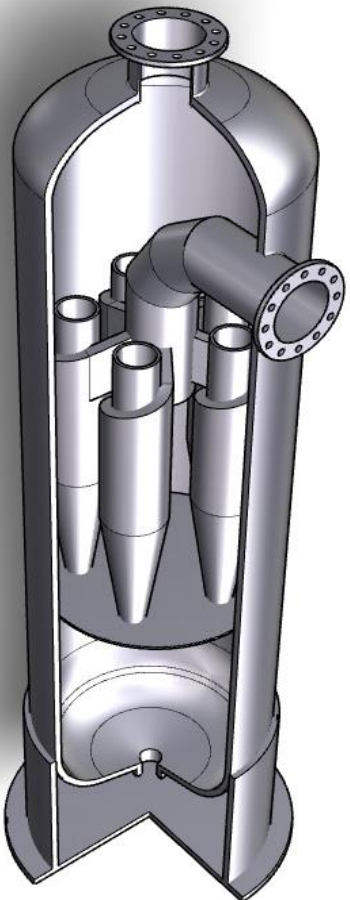


МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ МУЛЬТИЦИКЛОННЫХ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ

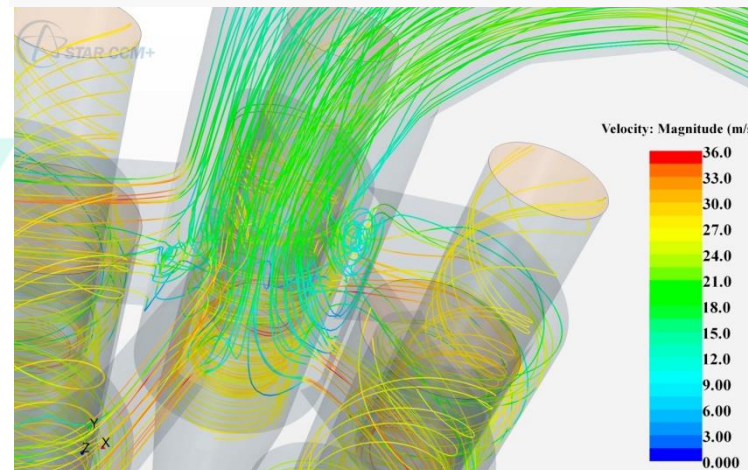
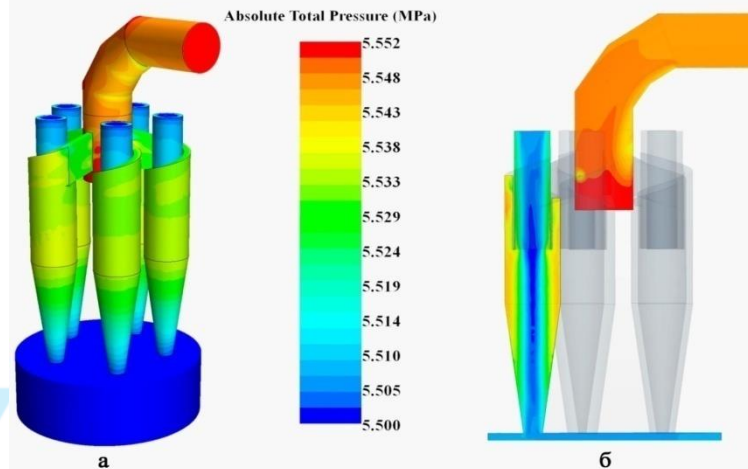
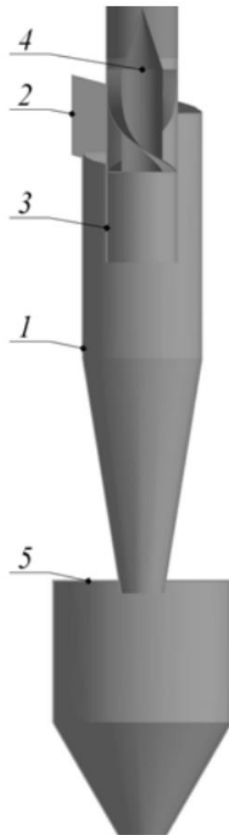
Проведены исследования различных конструкций пылеуловителя, направленные на увеличение эффективности очистки и снижение гидравлического сопротивления в проточной части аппарата. Положительный эффект подтвержден численным моделированием работы пылеуловителя. Эффективность очистки природного газа увеличена на 13%, при сохранении пропускной способности, а гидравлическое сопротивление снижено на 7%

Проведение численных исследований, направленных на подтверждение принятых конструкторских решений

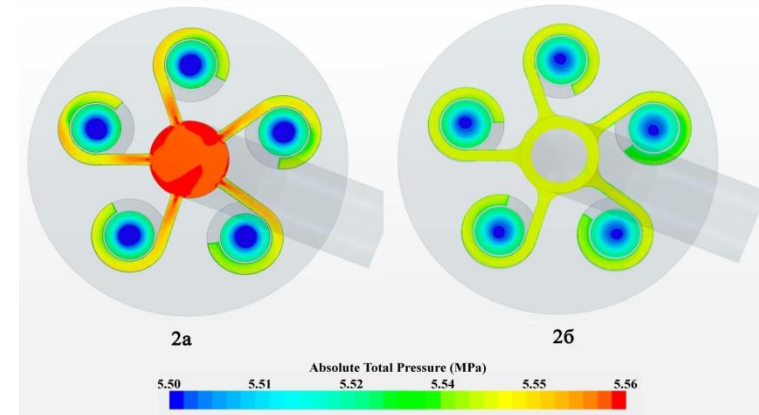
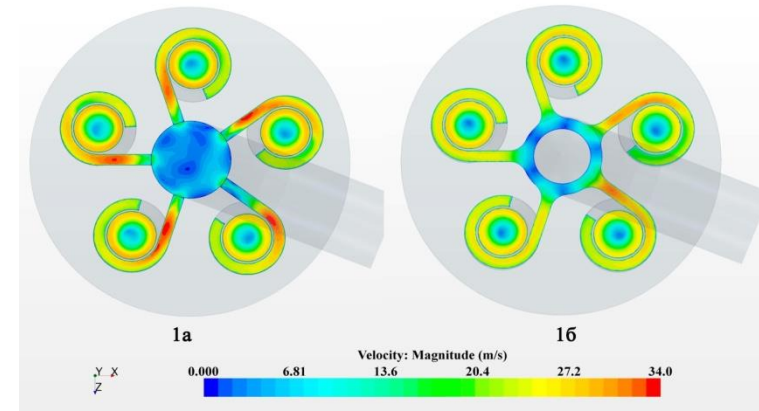
Модель пылеуловителя



Усовершенствованная конструкция



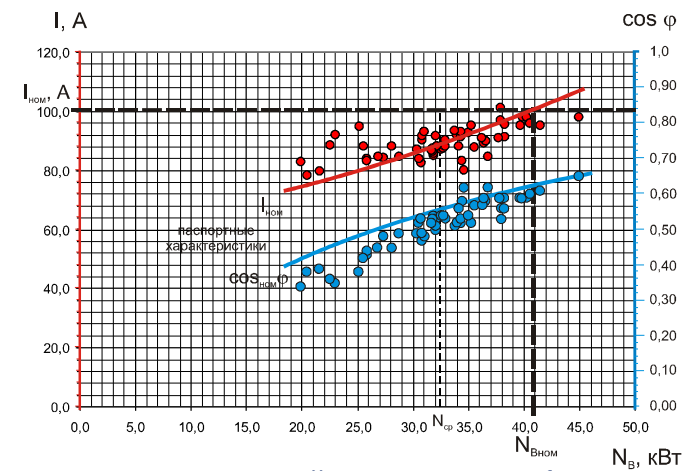
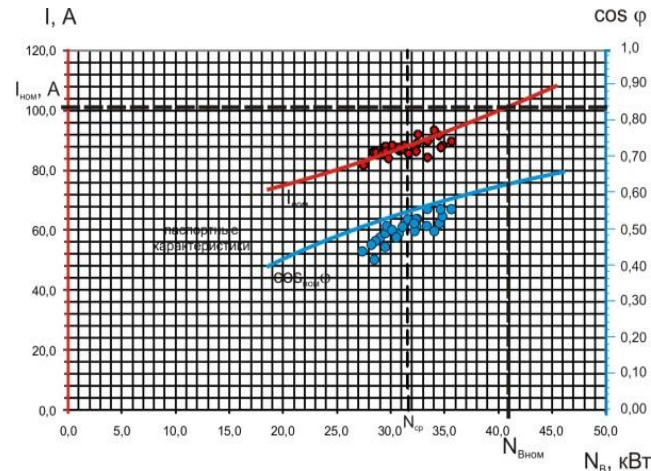
Сравнительный анализ до и после модернизации



Оптимизация АВО ГАЗА 2АВГ-75

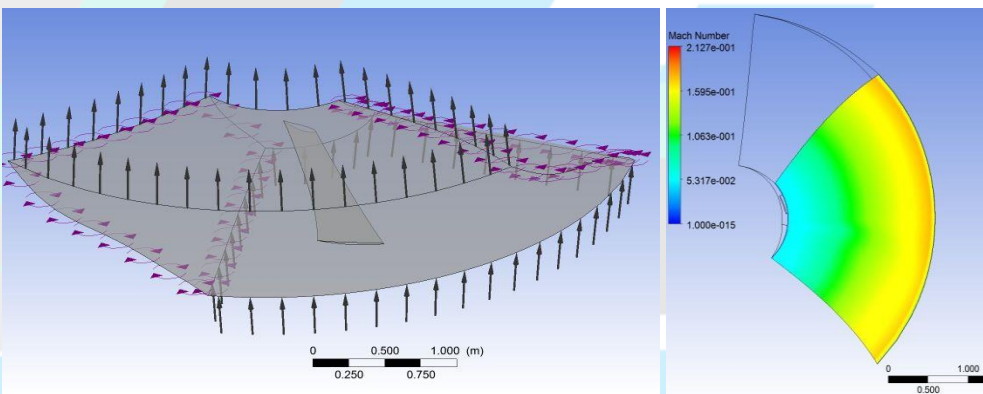
Проведена доработка вентилятора АВО газа. Сделаны замеры и эксперименты. Апробированы методики расчетов и проектирования, а также производства лопаток вентилятора из композитных материалов.

Для упрощения процесса управления углом установки лопастей вентиляторов разработана конструкция, аналогичная системе управления винтом вертолёта. Ключевыми преимуществами такой конструкции является синхронный поворот всех лопастей с минимальным отклонением друг от друга, а также существенно меньшее время на смену углов установки.

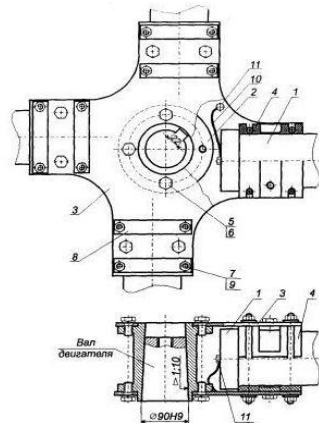
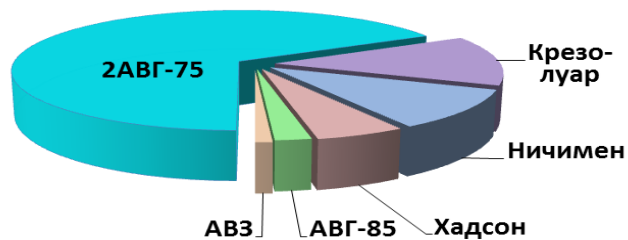


Анализ режимов работы вентиляторов и совершенствование конструкции

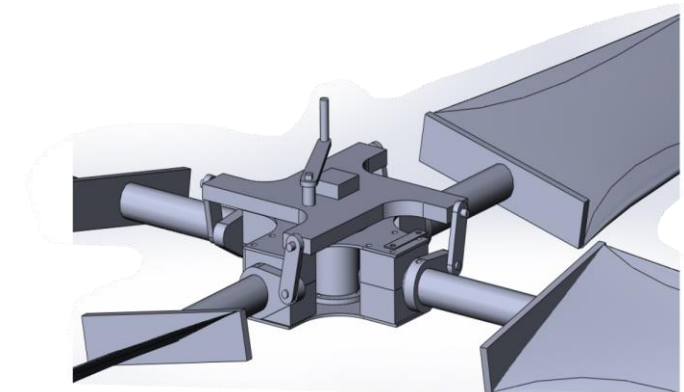
Анализ значений токов, потребляемых мощностей и $\cos\phi$ для наиболее распространенного на компрессорных станциях типа АВО газа 2АВГ-75 при различных режимах работы



Количество АВО газа по типам

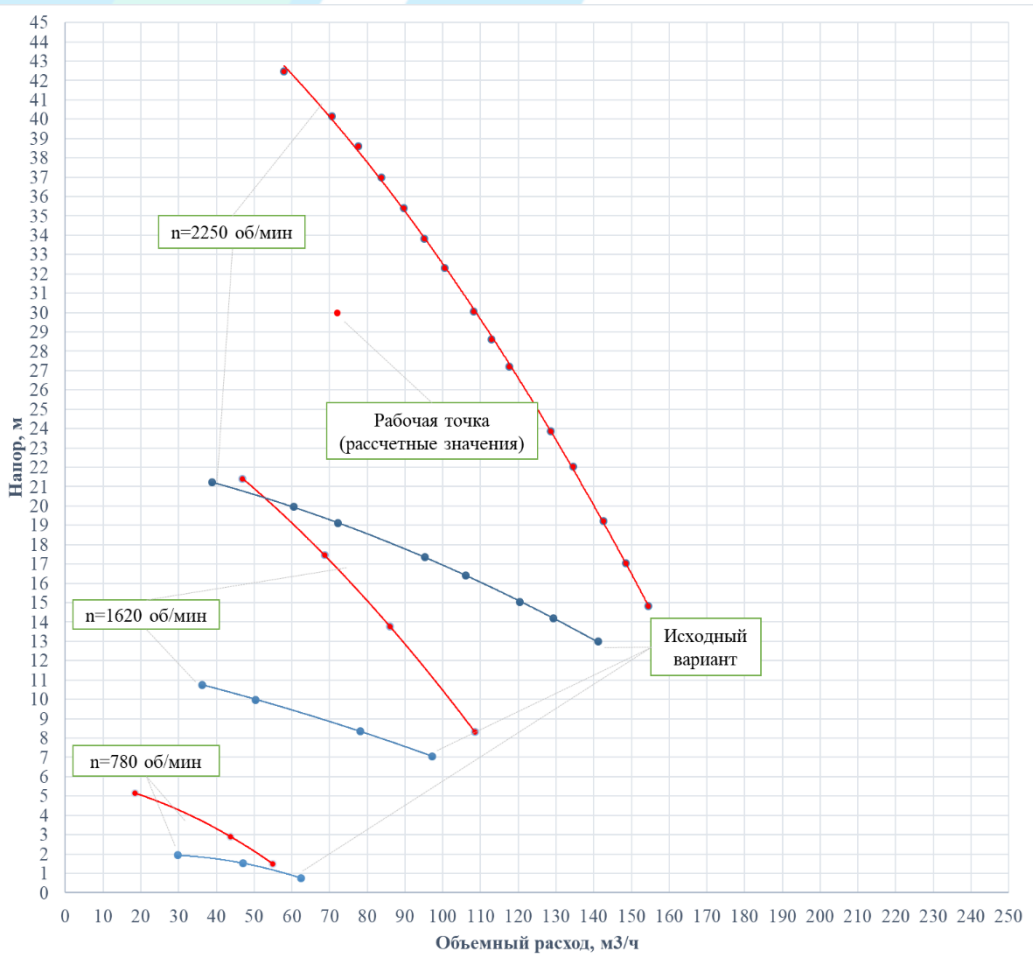


Конструкция штатной крестовины вентилятора АВГ-75

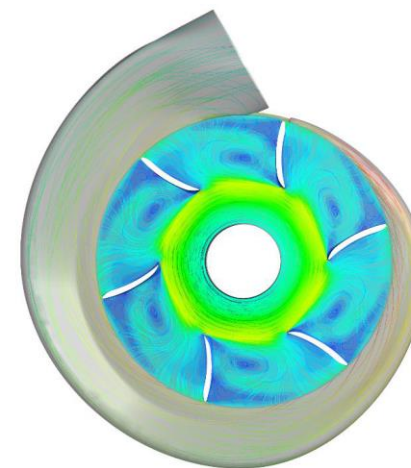
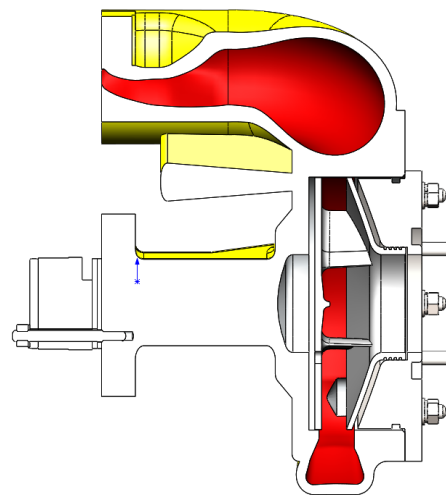


Разработанная конструкция узла управления углом установки лопастей вентилятора

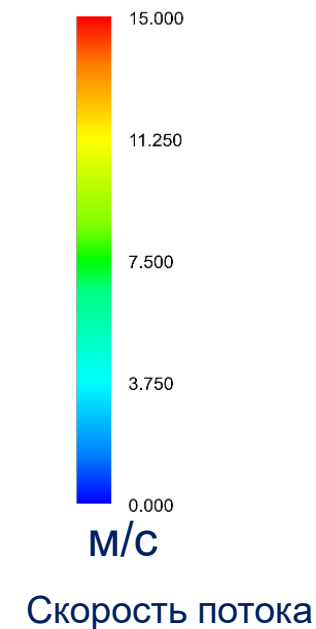
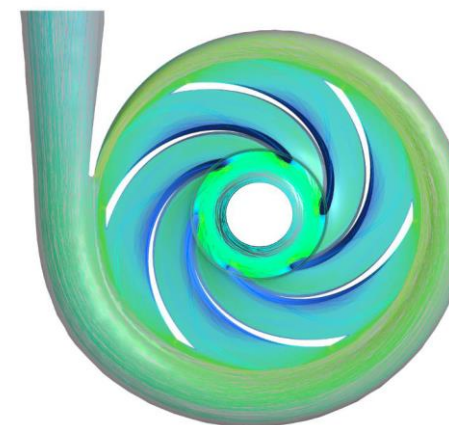
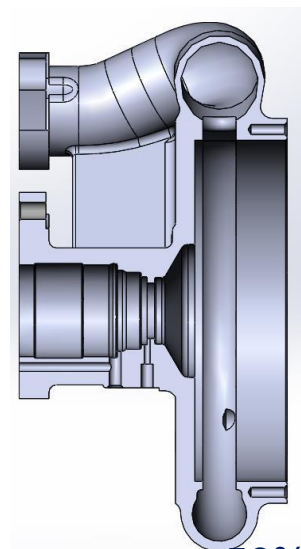
УВЕЛИЧЕНИЕ НАПОРА ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА



ИСХОДНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

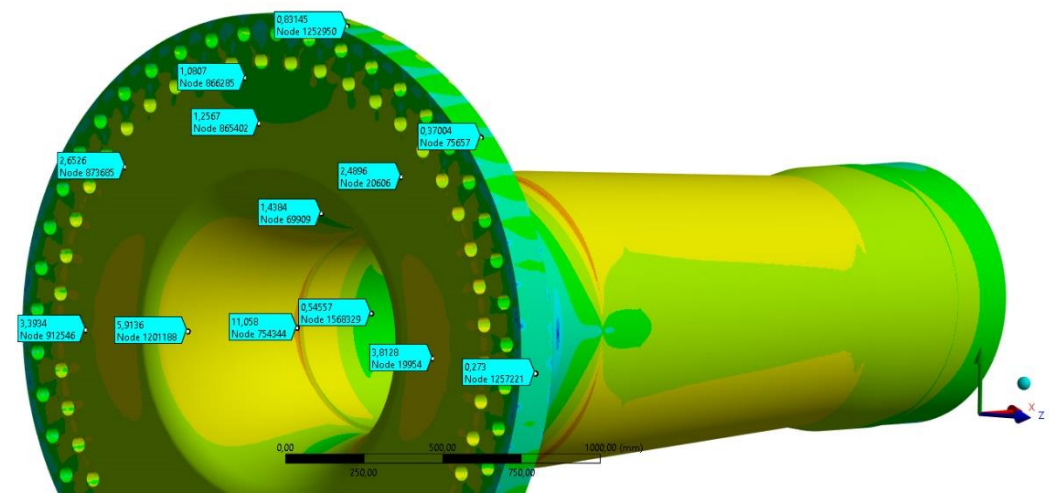
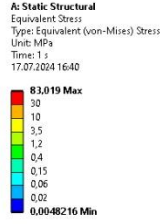
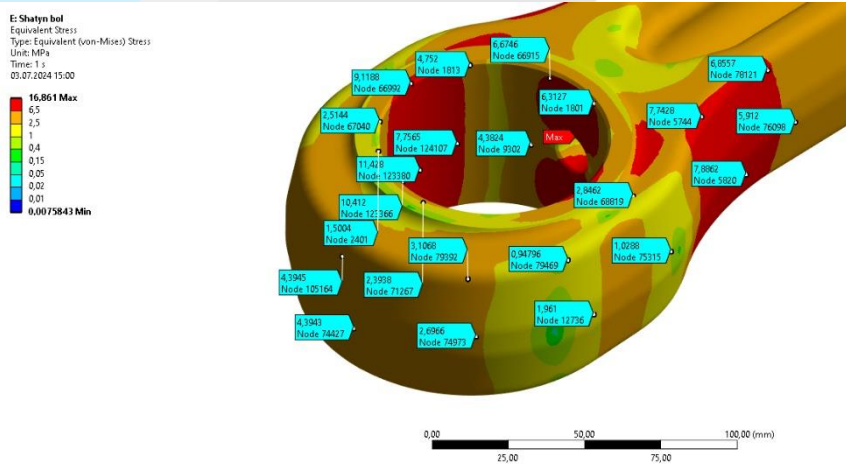


ОПТИМИЗИРОВАННАЯ КОНСТРУКЦИЯ

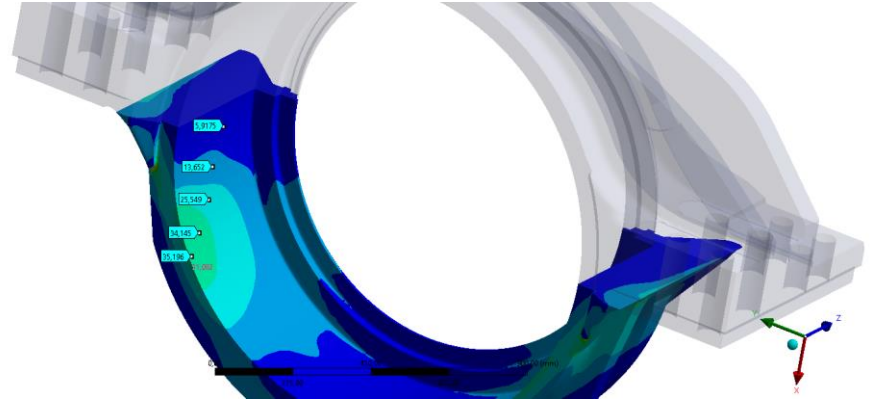
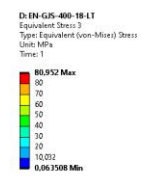


В результате модернизации был разработан насос с увеличенным на 56% кавитационным запасом, и КПД рабочего колеса увеличенным на 17%. В конструкции рабочего колеса предложены новые решения для упрощения технологического процесса изготовления, что позволяет снизить стоимость всего агрегата.

ПРОЧНОСТНЫЕ РАСЧЕТЫ. ПОДБОР И ЗАМЕНА МАТЕРИАЛОВ



Распределение напряжений в изделиях



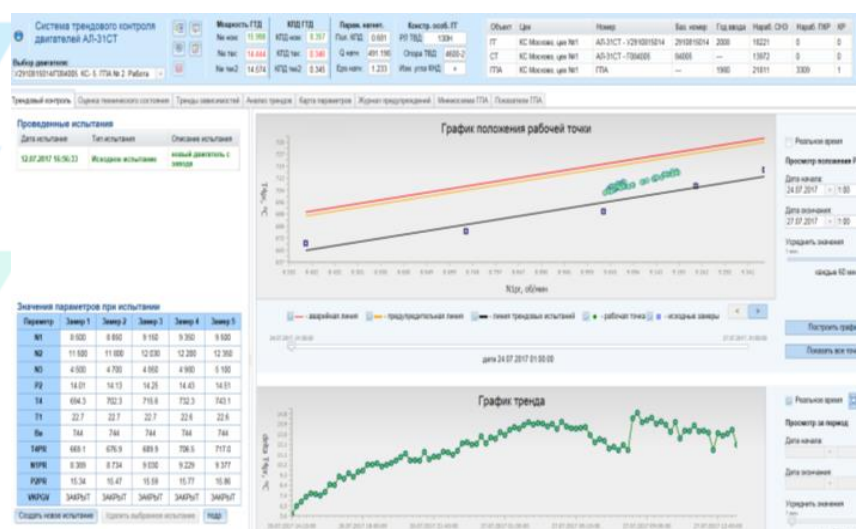
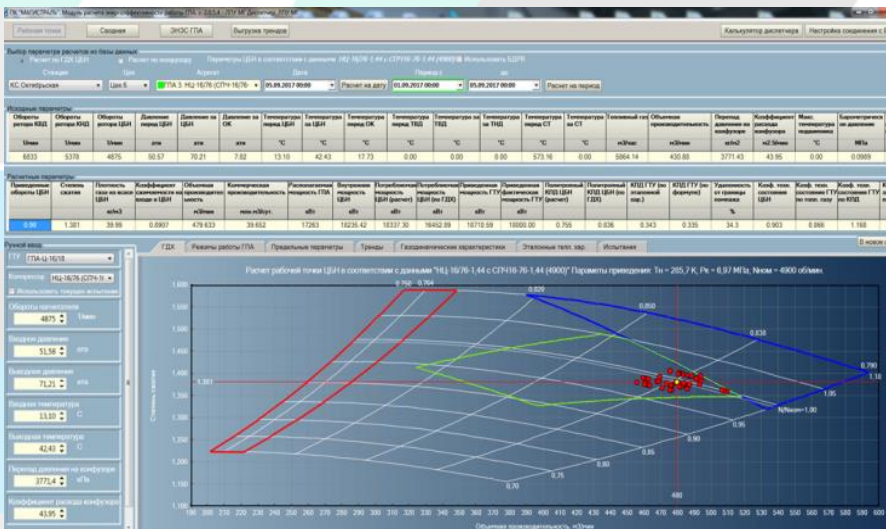
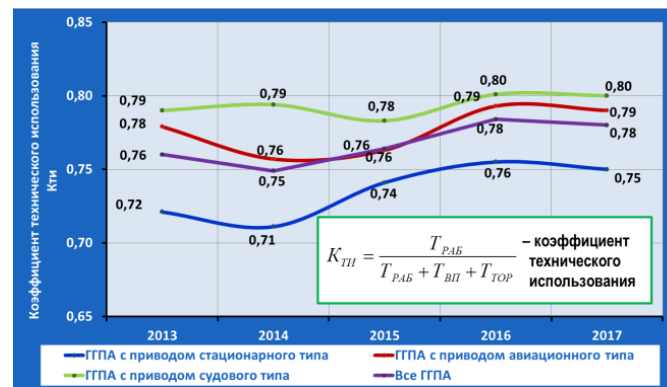
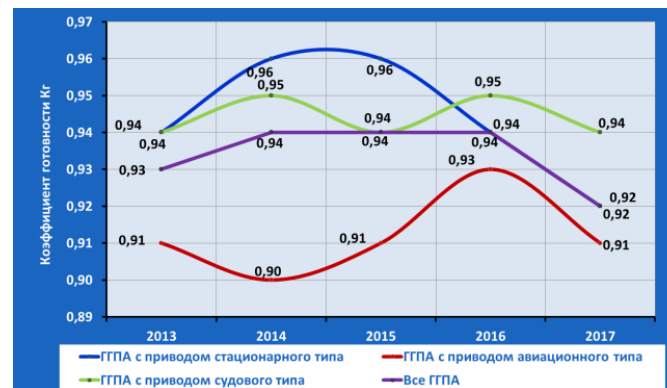
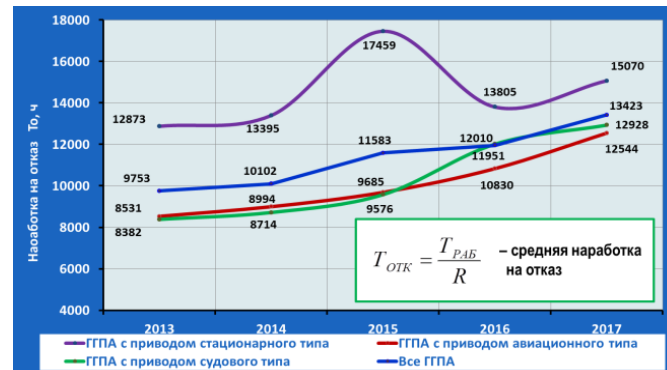
Инновационная деятельность

В дополнение к решению практических задач, наша деятельность направлена на разработку наукоемкого программного обеспечения для нужд топливно-энергетического комплекса.


В настоящее время мы являемся исполнителями контракта, финансируемого из Федерального бюджета, с ФГБУ «Фонд содействия инновациям» по теме:

«Разработка программного комплекса для мониторинга технического состояния и выбора оптимального режима работы газотурбинных установок».

Данная работа позволит прогнозировать техническое состояние газовых турбин и проводить ремонт по фактическому техническому состоянию, а не по плановому межремонтному ресурсу.



ПОСТАВКА ЗАПЧАСТЕЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БЕСПЕРЕБОЙНОЙ ЭНЕРГИИ

 ТОЧНАЯ
ТЕХНОДИНАМИКА



ОРГСИНТЕЗ



ВИЭ и ТЭЦ



НЕФТЬ



ГАЗ

РАБОТАЕМ ДЛЯ ВСЕЙ СТРАНЫ

3

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
ОПЕРАТОРА

ТОЧНАЯ
ТЕХНОДИНАМИКА

16

НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ЗАВОДОВ

5

ГАЗОХИМИЧЕСКИХ
КОМПЛЕКСОВ

ООО "ТОЧНАЯ ТЕХНОДИНАМИКА"

ИНН

5638078350

ОГРН

1215600005829 adm@ttd56.ru