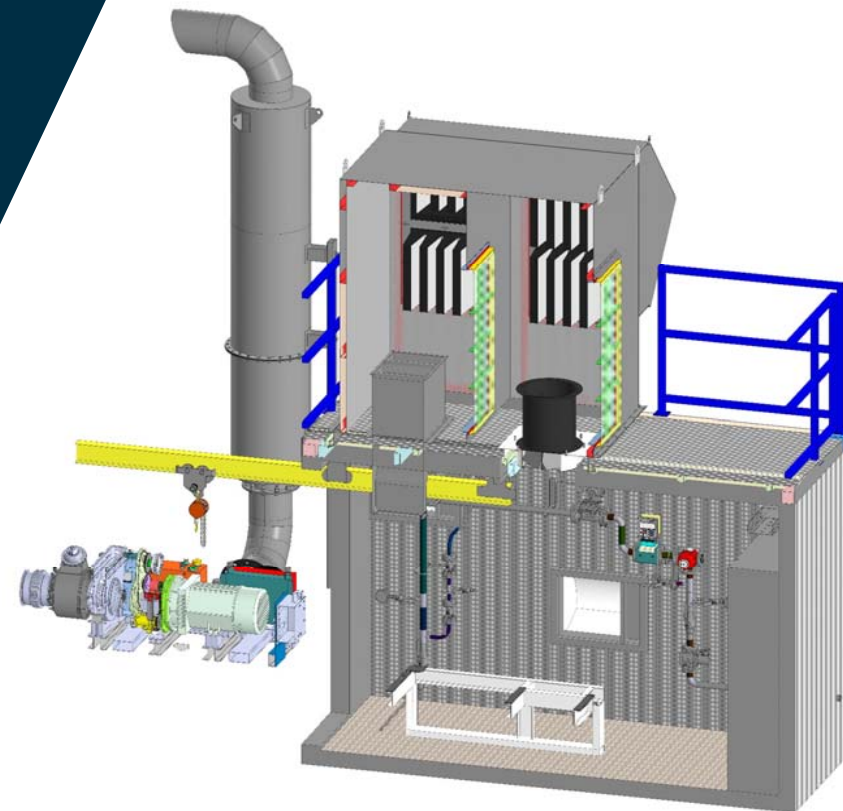




Ассоциация
малой
энергетики

Газотурбинная электростанция ГТЭС АГ60СТ400

На базе газотурбинного
Электроагрегата ГТЭА60
с применением новых
аддитивных технологий



О заводе

- ПАО «КАДВИ» (г. Калуга) - расположено в 180 км от Москвы.
- Входит в список стратегических предприятий ОПК.
- Год основания - 1966 г



В 2016 году «Калужский двигатель» награжден почетным званием **«Трудовая слава Калужской области»**, за высокий вклад в экономическое, социальное и промышленное развитие региона.

- Специализация – газотурбинные двигатели (ГТД) наземного применения
- Многопрофильное предприятие: специальная продукция, гражданская продукция, тнп
- Развитая производственная инфраструктура
- Производственный комплекс оснащен высокотехнологичным оборудованием
- Собственный конструкторско-технологический центр
- Численность сотрудников – 3000 человек
- Награжден Благодарственным письмом Президента РФ за большой вклад в разработку и создание новой специальной техники и укрепление обороноспособности страны



Стратегия внедрения аддитивных технологий в производство ГТЭС-60КВТ

Аддитивные технологии — это не эксперимент, а стратегический инструмент ПАО «КАДВИ» для достижения превосходства российских газотурбинных установок по техническим и экономическим показателям.

1. Литье по выплавляемым моделям: Ускорение и оптимизация

Технология: Быстрое прототипирование и изготовление литейных моделей корпусов опор из ABS-пластика.

Результат:

- Сокращение сроков производства сложных деталей.
- Гибкость и снижение затрат при доработке конструкций.

2. Завихритель горелки LPP: Пилотный успешный проект

Технология: Прямое аддитивное производство критически важного элемента низкоэмиссионной горелки.

Результат:

- Доказана возможность создания сложнейшей геометрии каналов для смесеобразования.
- Обеспечение стабильного горения и снижение вредных выбросов.

3. Жаровая труба (перспектива): Прорыв в ресурсе и качестве

Технология: Разработка новой конструкции специально для аддитивных технологий.

Ожидаемый результат:

- Повышение ресурса за счет интегрированной системой охлаждения Стабильность качества — исключение человеческого фактора и variance традиционной сборки.
- Снижение массы и оптимизация термомеханических характеристик.

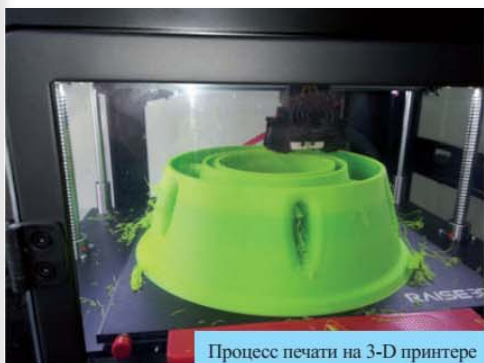
Внедрённые аддитивные технологии



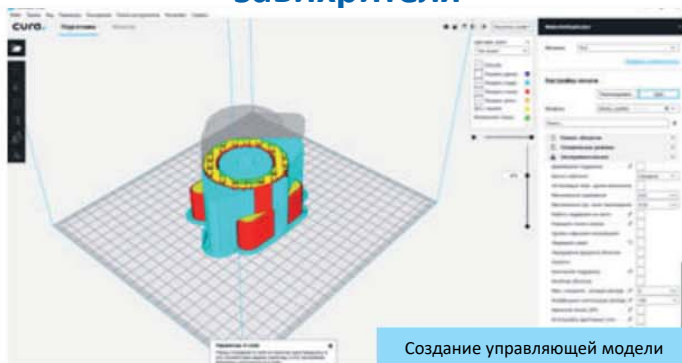
Напечатанная пресс-форма для изготовления карбамидного стержня отливки завихрителя



- 3D-печать пластиком применяется в литейно-кузнечном цехе ПАО «КАДВИ» при внедрении новых деталей в производство для ускорения отработки заливки на единичных образцах



Процесс печати на 3-D принтере



Создание управляющей модели

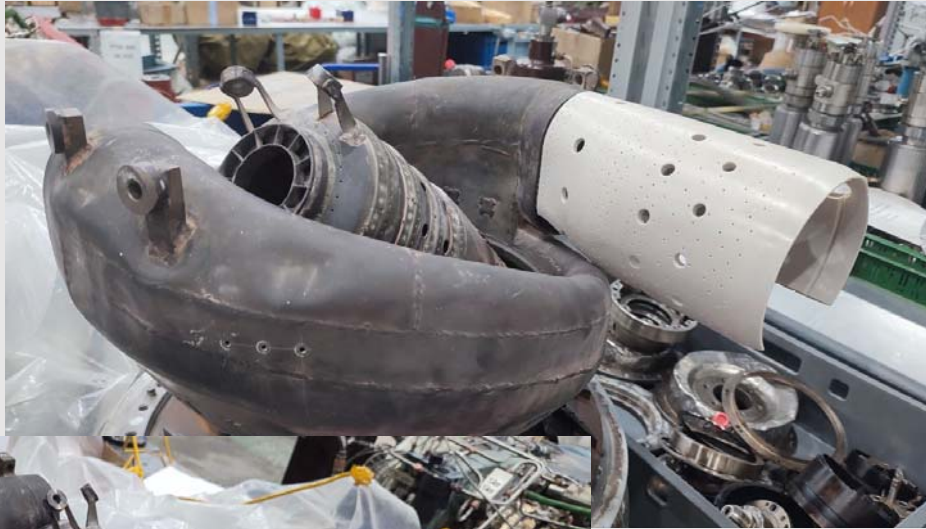


Напечатанная модель отливки для МСУ-800

Литьё с выплавлением непосредственно напечатанной ABS-пластиком модели корпуса опор турбокомпрессора

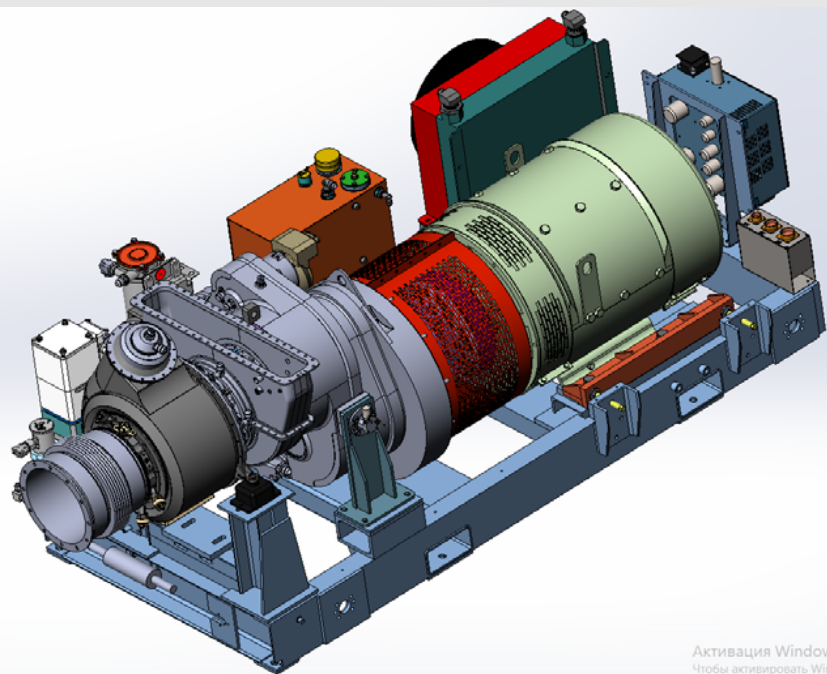
Проекты применения аддитивных технологий

- Опытные работы по сопловому аппарату. Примерка жаровой трубы полученной методом [методом SLS](#)



Ключевыми преимуществами на стадии проектирования являлись:

- повышение точности изготовления опытного образца
- ускорение испытаний
- Повышение газодинамического совершенства
- Снижения сложности сборки



Активация Windows
Чтобы активировать Windows, зайдите на [www.microsoft.com/activate](#)



К вопросу об импортозамещении

Переход на ГТЭС-60 — стратегическое решение для повышения устойчивости и экономической эффективности нефтедобычи.

1. Актуальность и проблема

Зависимость от импорта: Оборудование Capstone — критическая точка уязвимости цепочек поставок и логистики.

Риски для добычи: Высокая стоимость, длительные сроки поставки и ремонта, валютные риски.

Цель: Обеспечение технологического суверенитета и бесперебойности ключевых процессов нефтедобычи.

2. Предлагаемое решение

Продукт-замена: Российская газотурбинная электростанция ГТЭС-60КВт производства ПАО «КАДВИ».

Ключевое преимущество: Полный аналог по мощности и назначению для замены Capstone 65 KVM.

3. Ключевые выгоды и преимущества

✓ **Гарантия поставки и сервиса:** Полный контроль над жизненным циклом оборудования на территории РФ.

✓ **Сокращение затрат:** Снижение капитальных и операционных расходов (логистика, таможня, валютные колебания).

✓ **Техническая поддержка:** Круглосуточная сервисная и инженеринговая поддержка от российского производителя.

✓ **Развитие ВПК:** Использование проверенных технологий оборонно-промышленного комплекса в гражданских отраслях.

✓ **Соответствие требованиям:** Выполнение госполитики по импортозамещению и повышению технологической независимости ТЭК.

4. Результат

Повышение надежности энергообеспечения месторождений.

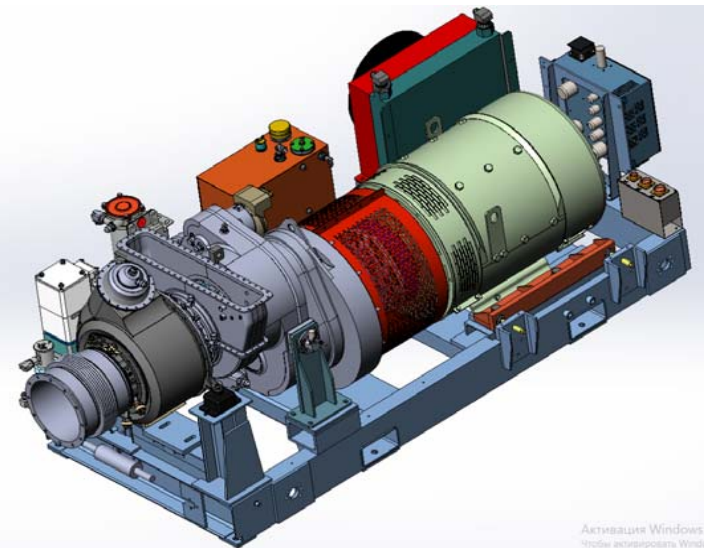
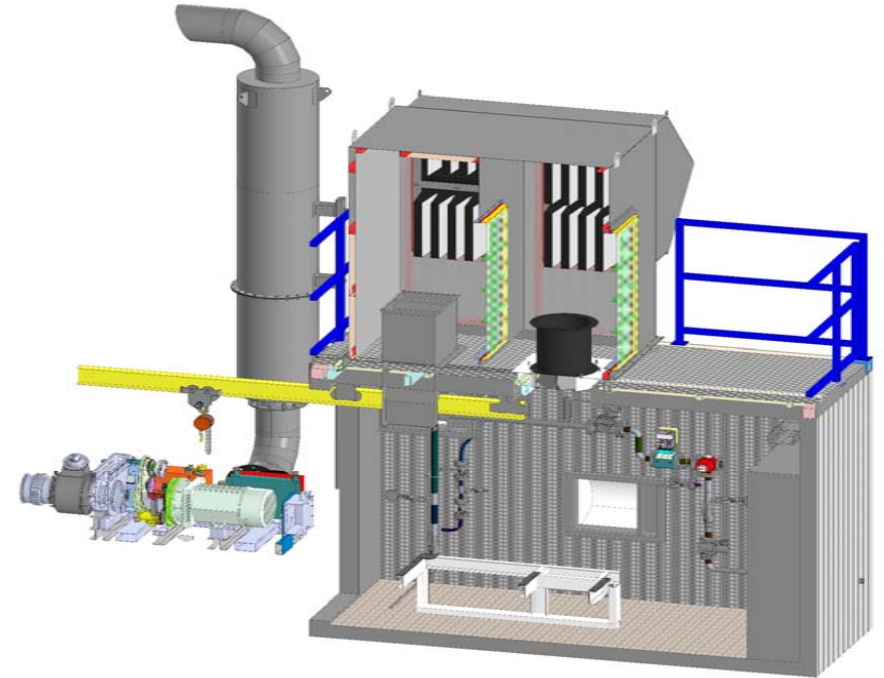
Снижение операционных рисков и зависимости от внешних факторов.

Поддержка отечественного производителя и развитие российской инженерной школы.

Газотурбинная электростанция

ГТЭС АГ60СТ400

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1	Номинальная электрическая мощность при работе на газообразном топливе в стендовых условиях ($t_n=15^{\circ}\text{C}$, $P_0=760$ мм рт. ст.)	кВт	60
2	Род тока	-	3-х фазный переменный
3	Номинальная частота тока	Гц	50
4	Номинальное напряжение	В	400
5	Номинальный коэффициент мощности при индивидуальной нагрузке	-	0,8
6	Изменение мощности в зависимости от t_n и Н	-	Высотно-климатические характеристики в ВДТЛ.562325.179РЭ
7	Режим нейтрали	-	Звезда с выделенной силовой нейтралью
8	Вид топлива: природный газ по ГОСТ 5542-2014, газы углеводные сжиженные топливные ГОСТ РВ 52087-2018, попутный нефтяной газ, дизельное топливо ГОСТ 32511-2013		
9	Температура подаваемого топлива	$^{\circ}\text{C}$	От минус 40 до плюс 45
10	Уровень звука на расстоянии 1 метр от выхлопа	дБ	Не более 90
11	Сопротивление изоляции электрических цепей: - при нормальных климатических условиях в холодном состоянии; - в горячем состоянии (после запуска); - после испытаний на влажность	МОм	Не менее 20 Не менее 5 Не менее 0,5
12	Расход природного газа $H_u=50\text{МДж/кг}$, $P=0,68$ кг/м ³ на номинальной мощности в стендовых условиях без рекуперации, приведенный к условиям: температура 15°C , давление 760 мм рт.ст.	м ³ /ч	Не более 95,3
13	Расход масла	кг/ч	Не более 0,04
14	Время готовности принятия нагрузки	с	Не более 60
15	Температура газа на выходе из двигателя на номинальной нагрузке в стендовых условиях	$^{\circ}\text{C}$	Не более 565
16	Ресурс до капитального ремонта (межремонтный)	ч	25000
17	Назначенный ресурс	ч	100000
18	Номинальная частота вращения (расчетная) - выходного вала редуктора	мин ⁻¹	1500
19	Избыточное давление топлива на входе в изделие, не менее	кгс/см ²	5..6
20	Межсервисный интервал при проведении технических обслуживаний	ч	Не менее 4000





Область применения ТЭС-60

1. Нефтегазовая отрасль

Электроснабжение удаленных месторождений:

- Автономное и резервное энергообеспечение скважин, кустовых площадок и ЗАО.

Использование попутного нефтяного газа (ПНГ):

- Эффективное сжигание ПНГ для генерации электроэнергии и выполнения требований по утилизации.

Нефте- и газотранспортная система:

- Электроснабжение станций катодной защиты, компрессорных и насосных станций.

Технологические процессы:

- Энергия для поддержания пластового давления (станции ППД), подготовки нефти и газа.

2. Малая и распределенная энергетика

Когенерация (ТЭС малой мощности):

- Энергообеспечение промышленных предприятий, бизнес-центров, жилых микрорайонов с одновременной выработкой тепла.

Резервное и аварийное электроснабжение:

- Для объектов с повышенными требованиями к надежности (больницы, центры обработки данных, банки).

Децентрализованное энергоснабжение:

- Электроснабжение изолированных населенных пунктов и объектов, не подключенных к ЕЭС.



Спасибо за внимание

248021 г. Калуга ул. Московская д. 247

