

Генерация на попутном нефтяном газе



ГЕНМАСТЕР

ваш спутник в мире энергетики



ПНГ: **МАЙНИНГ** и **ЭКОЛОГИЯ** стр. 22

COMERIVER

Снижение стоимости электроэнергии с пользой для экологии.

Наши преимущества

1. Автоматическая корректировка топливной карты
2. Высокая степень адаптации к изменению состава ПНГ
3. Высокая устойчивость к детонации
4. Цифровой облачный сервис
5. 100% локализация систем управления



ГЕНМАСТЕР
ваш спутник в мире энергетики



Генераторная установка для работы
на попутном нефтяном газе

科 / 技 / 未 / 来 / 合 / 作 / 声 / 誉

Основные двигатели модельного ряда



ГЕНМАСТЕР
ваш спутник в мире энергетики

700 кВт

CP700GFT11



ПРОИЗВОДИТЕЛЬ	COMERIVER
МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ:	700 кВт
МОДЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ:	12V190-1A-700
СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ:	1000 об./мин.
ТИП ГАЗА:	NG, APG, CG, FG, SG
УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ГАЗА:	0.27 м3/кВт
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГПУ:	SMART POWER

Инновационные решения в газовой генерации

1000 кВт

CP1000GFT21



ПРОИЗВОДИТЕЛЬ	COMERIVER
МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ:	1 000 кВт
МОДЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ:	12V190-2A-1000
КОЛИЧЕСТВО ОБОРОТОВ:	1000 об./мин.
ТИП ГАЗА:	NG, APG, CG, FG, SG
УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ГАЗА:	0.25 м3/кВт
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГПУ:	SMART POWER

Инновационные решения в газовой генерации

1500 кВт

CP1500GFT22



ПРОИЗВОДИТЕЛЬ	COMERIVER
МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ:	1 500 кВт
МОДЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ:	16V190-2A-1500
КОЛИЧЕСТВО ОБОРОТОВ:	1000 об./мин.
ТИП ГАЗА:	NG, APG, CG, FG, SG
УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ГАЗА:	0.25 м3/кВт
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГПУ:	SMART POWER

Инновационные решения в газовой генерации

Основные двигатели модельного ряда



ГЕНМАСТЕР
ваш спутник в мире энергетики

600 кВт

CP600GFT11



ПРОИЗВОДИТЕЛЬ:	COMERIVER
МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ:	600 КВТ
МОДЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ:	12V195-1A-600
СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ:	1000 ОБ./МИН
ТИП ГАЗА:	NG, APG, CG, FG, SG
УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ГАЗА:	0.27 М³/КВТ
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГПУ:	SMART POWER

800 кВт

CP800GFT11



ПРОИЗВОДИТЕЛЬ:	COMERIVER
МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ:	800 КВТ
МОДЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ:	12V195-1A-800
СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ:	1000 ОБ./МИН
ТИП ГАЗА:	NG, APG, CG, FG, SG
УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ГАЗА:	0.27 М³/КВТ
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГПУ:	SMART POWER

1200 кВт

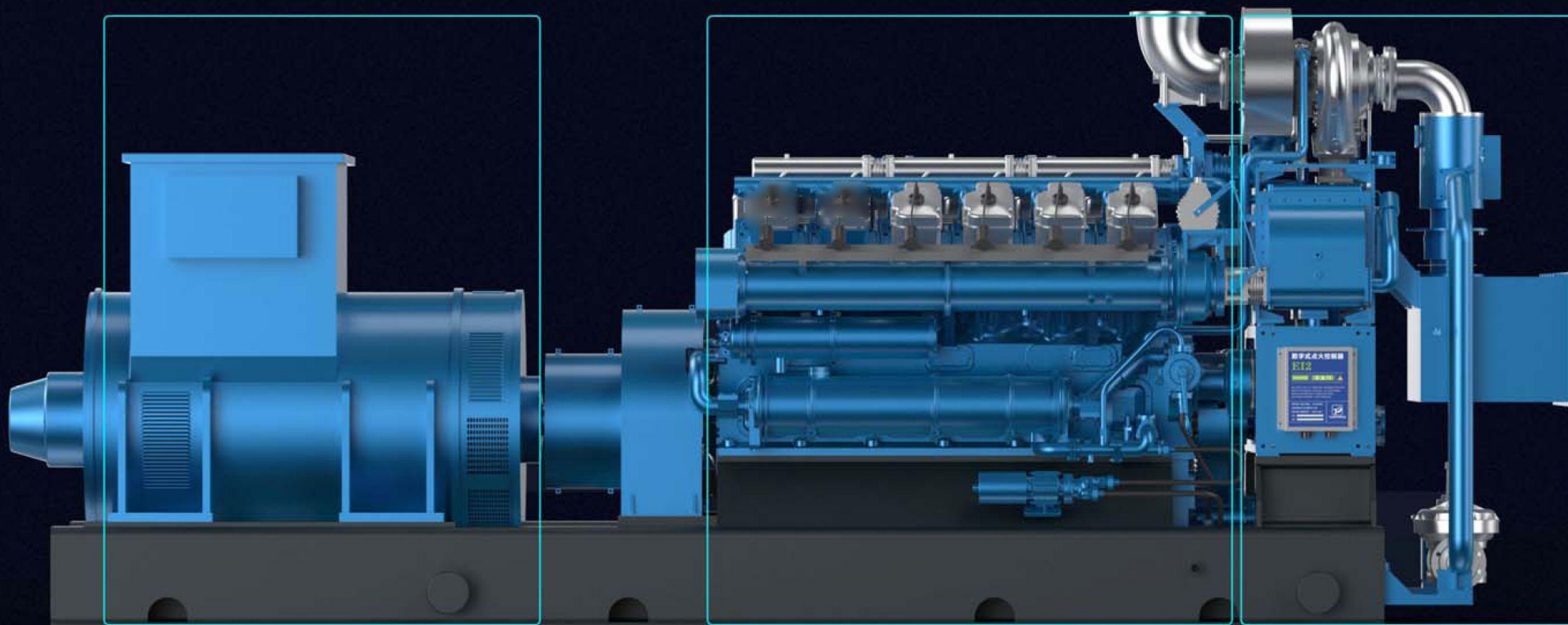
CP1200GFT21



ПРОИЗВОДИТЕЛЬ:	COMERIVER
МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ:	1200 КВТ
МОДЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ:	16V195-1A-1200
СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ:	1000 ОБ./МИН
ТИП ГАЗА:	NG, APG, CG, FG, SG
УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ГАЗА:	0.25 М³/КВТ
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГПУ:	SMART POWER



ВЕРТИКАЛЬНАЯ МОДУЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ



Генератор переменного тока

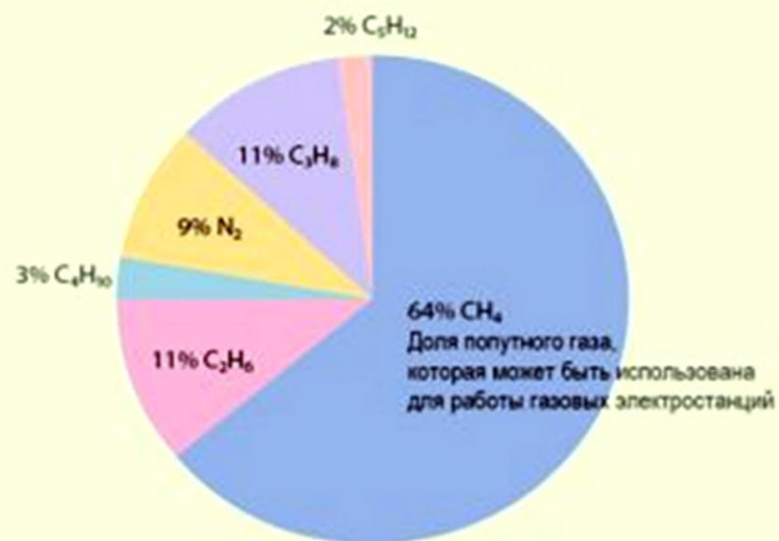
Двигатель

Турбонаддув, топливная
система и охладитель
топливной смеси

Попутный нефтяной газ



ГЕНМАСТЕР
ваш спутник в мире энергетики



ПНГ — побочный продукт нефтедобычи; при подъеме нефти газ высвобождается из раствора под действием изменения температуры и давления.

При добыче одной тонны нефти может выделяться до 800 м³ попутного газа, в зависимости от месторождения.

Состав: метан (CH_4) 60–80% (ниже, чем у природного газа — 70–98%); также включает этан, пропан, бутан, пентан и другие углеводороды.

Содержит примеси: сероводород (H_2S), азот (N_2), углекислый газ (CO_2), которые требуют очистки перед использованием.

Эффективность использования ресурса

Один из ключевых принципов малой энергетики на ПНГ — максимальное использование энергетического потенциала газа через когенерацию: одновременное производство электричества и тепла. Такой подход повышает общий КПД системы до 85-90%.

Метановое число: важный показатель для ГПУ

Метановое число ПНГ варьируется от 25 до 95 единиц и определяет детонационную стойкость газа. Чем выше показатель, тем более стабильно работает двигатель. Для сравнения: у чистого метана метановое число равно 100.



Комплексные экологические выгоды

CO₂ ↓

Значительное сокращение выбросов углекислого газа при использовании ПНГ вместо факельного сжигания

CH₄ ↓

Снижение выбросов метана, который в 25 раз сильнее CO₂ по парниковому эффекту

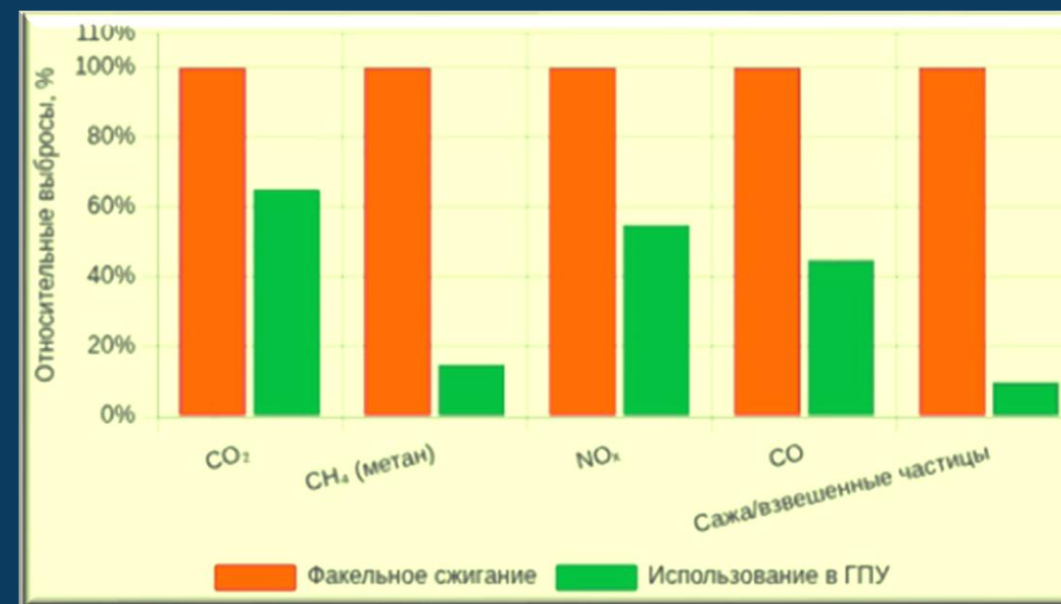
NO_x ↓

Контролируемое сгорание в ГПУ снижает выбросы оксидов азота по сравнению с факелами

ESG

Соответствие экологическим требованиям и корпоративной отчетности по ESG-стандартам

Сравнение выбросов: факельное сжигание vs. использование в ГПУ



Экологический эффект:

i При использовании ПНГ в газопоршневых установках происходит контролируемое сжигание с высокой эффективностью, что значительно снижает объем выбросов вредных веществ в атмосферу. Метан, имеющий высокий потенциал глобального потепления, преобразуется в CO₂, что снижает общий парниковый эффект.

Данные: исследования по экологической эффективности утилизации ПНГ, 2022

Применение ПНГ в газопоршневых установках вместо факельного сжигания позволяет:

- ✔ Предотвратить деградацию почв и растительности вокруг факельных установок
- ✔ Сократить тепловое и шумовое загрязнение окружающей среды
- ✔ Снизить риски локального загрязнения при неполном сгорании газа на факелах
- ✔ Уменьшить общий углеродный след нефтедобывающего предприятия



50 кВт - 9 МВт

Диапазон мощности современных ГПУ

38-44%

Электрический КПД газопоршневых установок

82-90%

Общий КПД системы с когенерацией
(электричество + тепло)

~20%

Минимальное содержание метана в ПНГ для
работы ГПУ при специальной настройке



Основные параметры современных ГПУ на ПНГ

Параметр	Значение	Примечание
Удельный расход ПНГ	0,24-0,45 м³/кВт·ч	Зависит от состава газа и настройки
Требования к топливу	CH ₄ : 30-80%	Возможна работа от 20% при спец. адаптации
Содержание азота N ₂	до 30%	Снижает энергоценность и КПД
Входное давление газа	0,5-5 кгс/см²	После редуцирования в БПГ
Электрическая сеть	0,4/6/10 кВ	Синхронизация с общей сетью или автономно от сети
Обороты двигателя Степень сжатия	1000 об/мин 11:1	Ресурс двигателя до 60 000 мтч



Попутный нефтяной газ



ГЕНМАСТЕР
ваш спутник в мире энергетики



Попутный нефтяной газ



Природный газ



THINK-POWER

Системы управления двигателем собственной разработки

Интеллектуальная система управления включает в себя:

- Систему автоматической коррекции топливной карты
- Контроль числа оборотов,
- Контроль зажигания,
- Контроль обнаружения детонации,
- Контроль соотношения воздуха и топлива,
- Контроль температуры воды и масла,
- Автоматический контроль подключения к сети
- Автоматический контроль защиты.



Система управления



ГЕНМАСТЕР

ваш спутник в мире энергетики



Система управления генераторной установкой SE *

16:36:32

ДАТА 01.04.2025

Решения для системы управления двигателем.

На дисплей выводится вся основная информация о работе установки:

Контроль числа оборотов,
Контроль зажигания,
Контроль обнаружения детонации,
Контроль соотношения воздуха и топлива,
Контроль температуры воды и масла на выходе,
Контроль температуры на выходе из установки,
Автоматический контроль подключения к сети,
Автоматический контроль защиты.

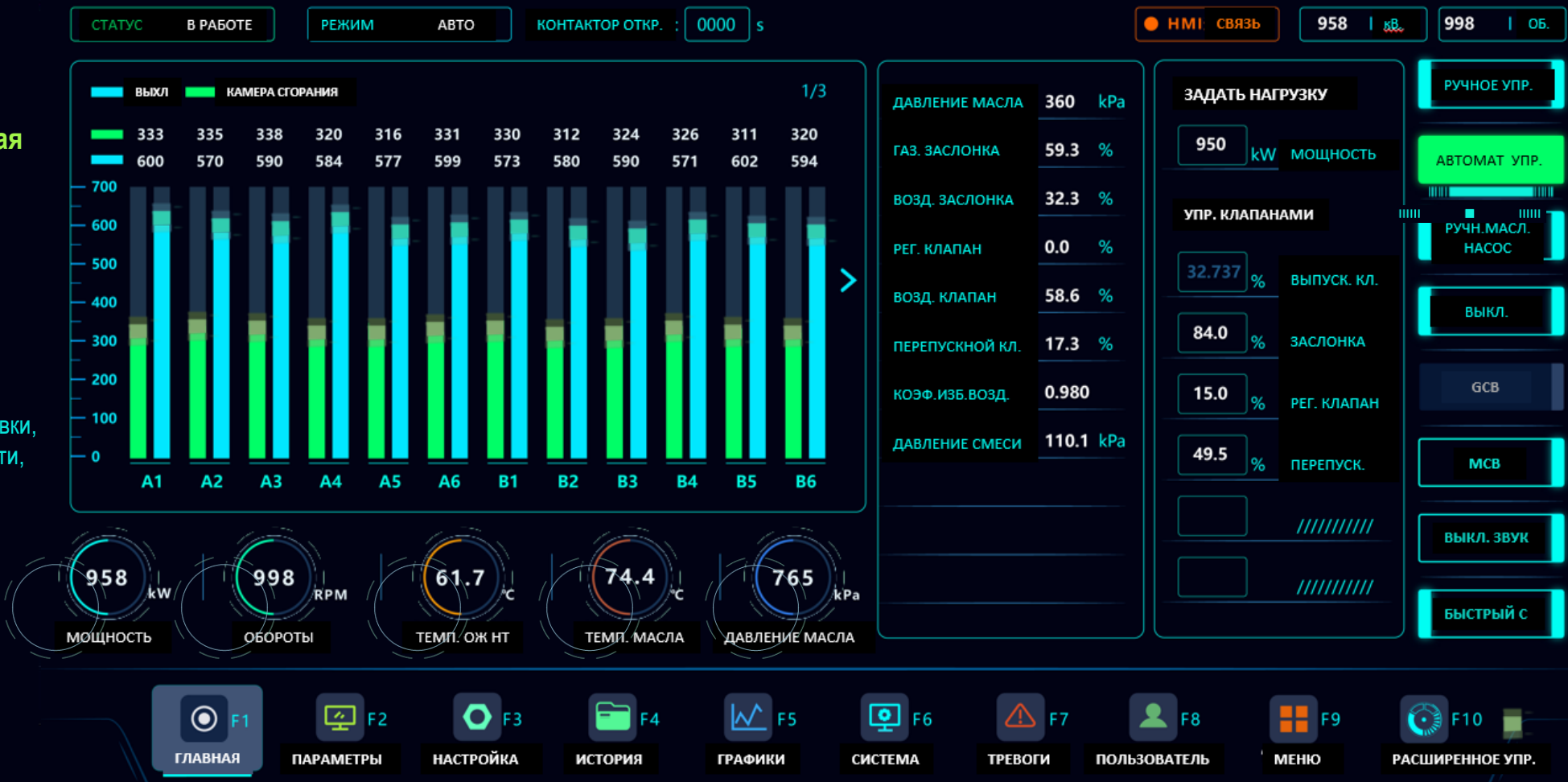
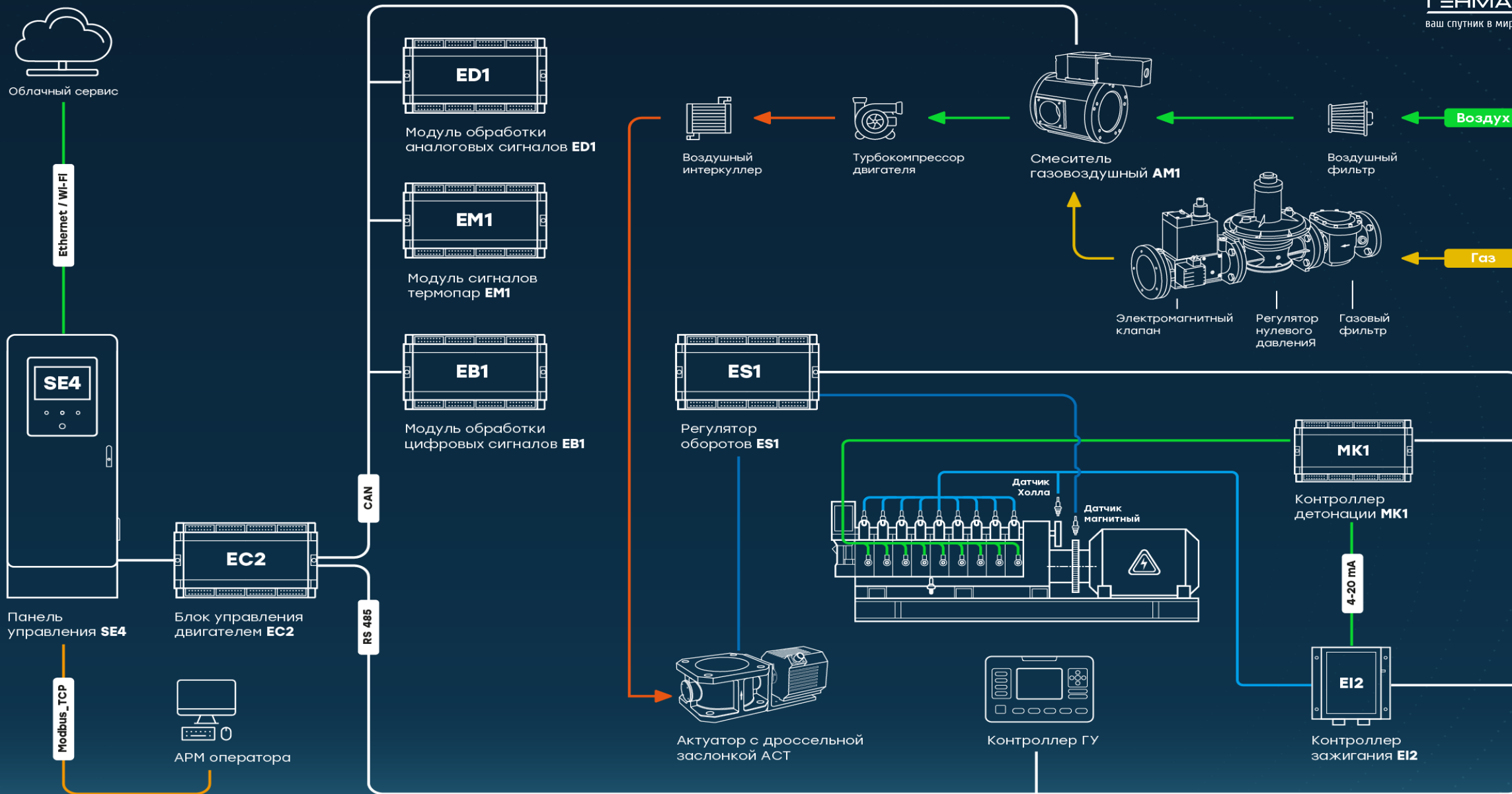


Схема управления работой двигателя



ГЕНМАСТЕР
ваш спутник в мире энергетики

Система управления ГПУ собственной разработки





Панель управления SE4

- Центральный контроллер управления генератором
- Дисплеи и индикаторы для мониторинга параметров
- Кнопки управления и переключатели для настройки работы
- Система защиты от перегрузок и коротких замыканий
- Коммуникационные интерфейсы для связи с удалёнными системами



Система зажигания EI2

- Управление энергией и длительностью зажигания
- Мониторинг состояния и диагностика неисправностей



Система смесеобразования AM1

- Газовоздушный смеситель регулирует подачу газа
- Модуль управления EC2 анализирует данные датчиков
- Контроль давления, температуры и состава газов



Система контроля детонации МК1

- Обнаружение и предотвращение детонации двигателя
- Пьезоэлектрические датчики фиксируют вибрации и шумы
- Коррекция угла зажигания и подачи газа
- Возможность снижения нагрузки или остановки двигателя



Система управления оборотами двигателя ES1

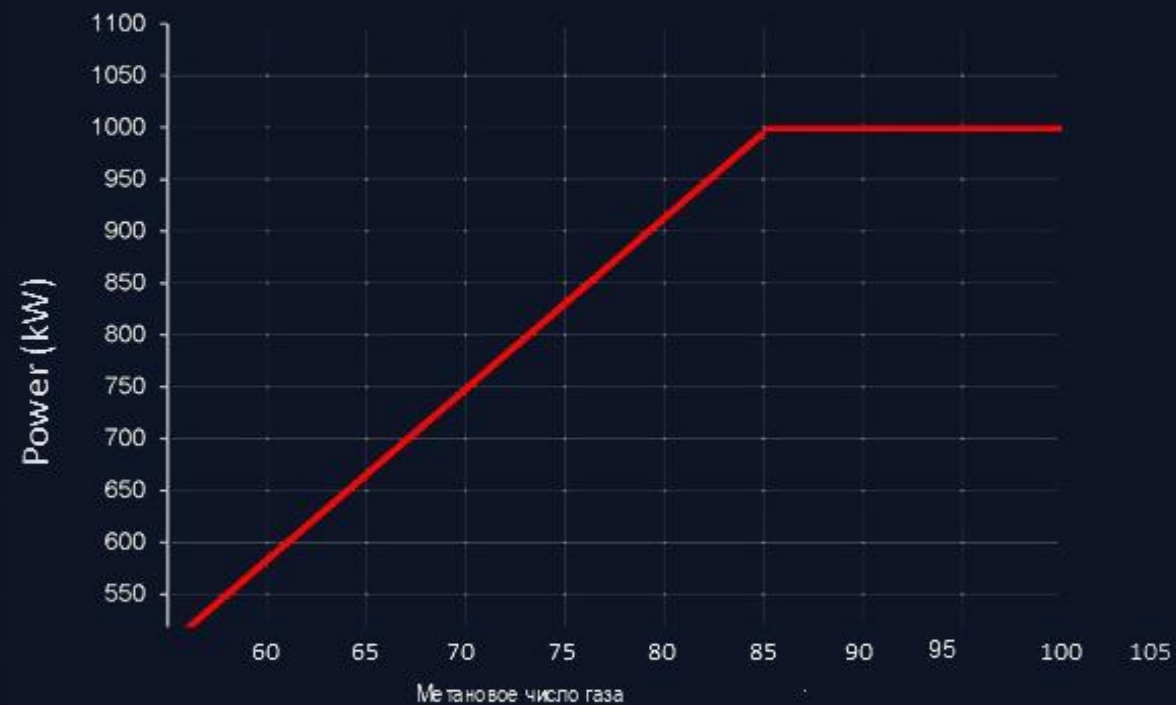
- Контроль частоты вращения коленчатого вала
- Регулировка подачи топлива и воздуха
- Магнитный датчик измеряет скорость вращения



Состав ПНГ



Кривая коррекции MN выходного газа CP1000





МН < 70 - Двигатель может работать с пониженной мощностью (при высоких показателях С3, С4, С5+ фракций)



МН > 70 Двигатель выдаёт полную мощность, либо работает с минимальным дерейтом

AUTOMATIC COMBUSTION REGULATION



DETONATION

ОТУЮ СЕРЕДИНУ» между
системы (сохранением ресурса).

Air Pressure in Manifold (kPa)

RPiM

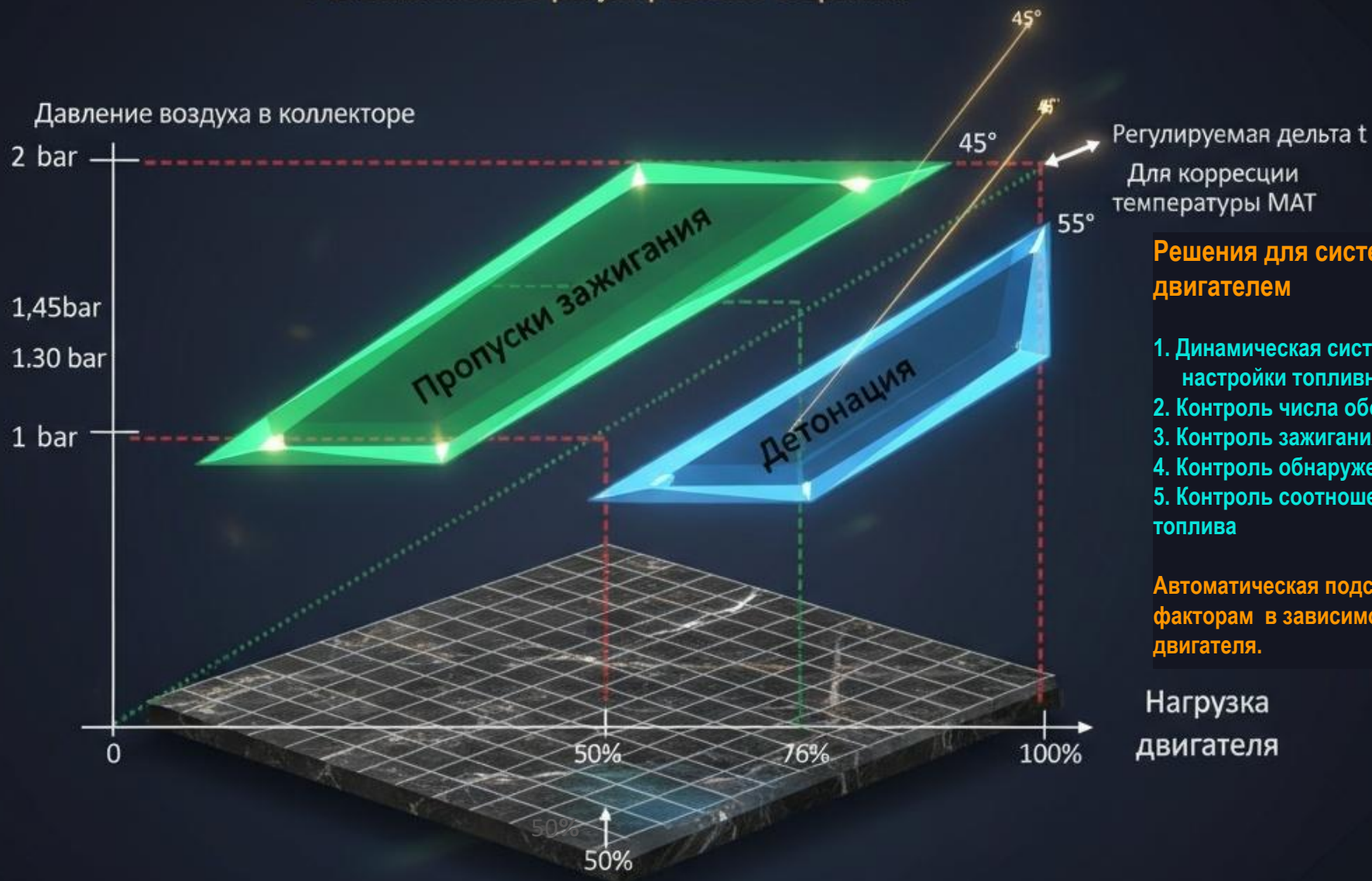
Высокая эффективность – это найти «ЗОЛОТУЮ СЕРЕДИНУ» между производительностью и устойчивостью системы (сохранением ресурса).

Регулирование работы двигателя



ГЕНМАСТЕР
ваш спутник в мире энергетики

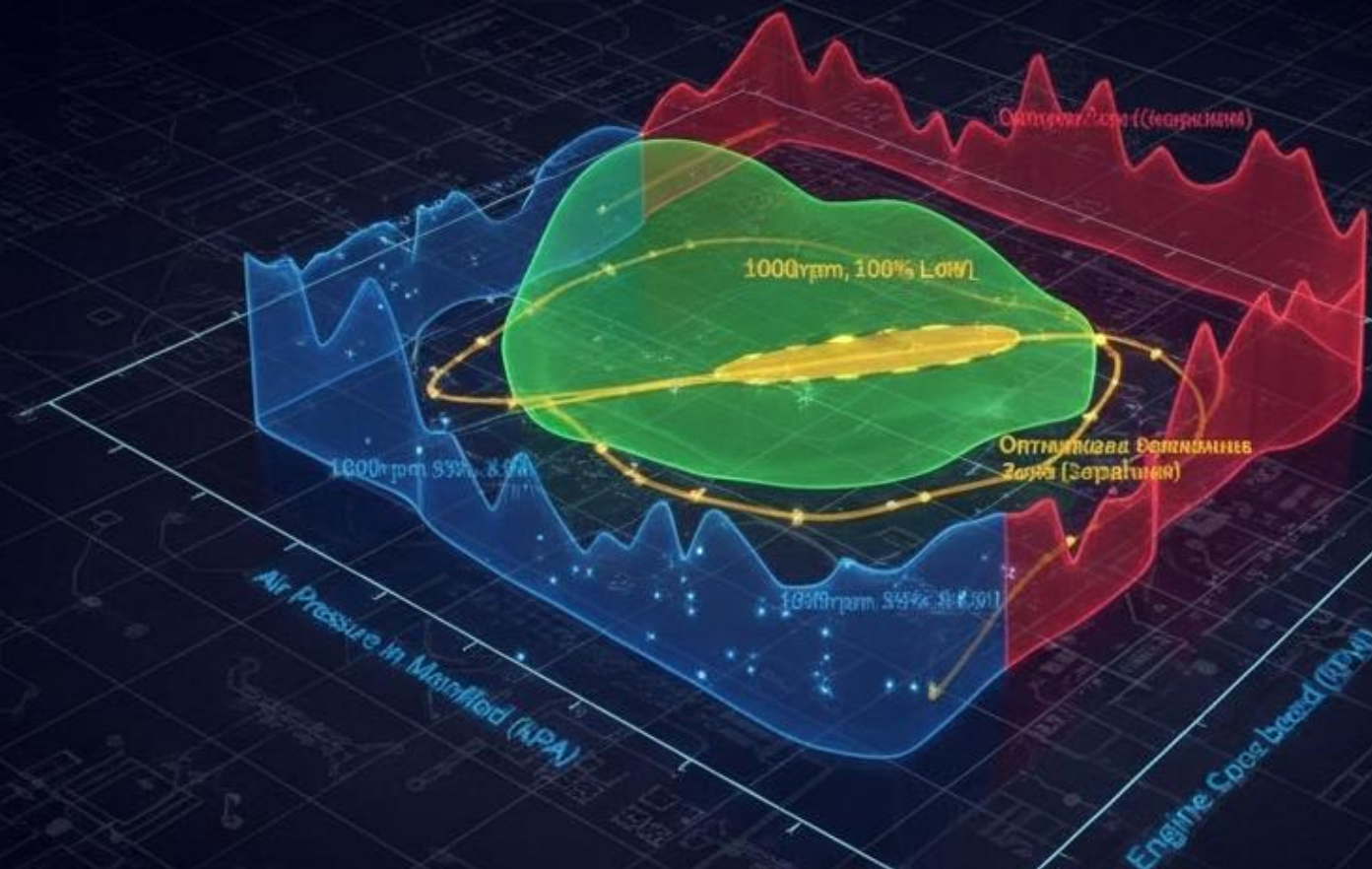
Автоматическое регулирование сгорания.



Решения для системы управления двигателем

1. Динамическая система автоматической настройки топливной карты
2. Контроль числа оборотов
3. Контроль зажигания
4. Контроль обнаружения детонации
5. Контроль соотношения воздуха и топлива

Автоматическая подстройка по этим факторам в зависимости от нагрузки двигателя.



Решения для системы управления двигателем

1. Динамическая система автоматической настройки топливной карты
2. Контроль числа оборотов
3. Контроль зажигания
4. Контроль обнаружения детонации
5. Контроль соотношения воздуха и топлива.

Более точное согласование наддува гарантирует, что двигатель будет работать эффективно в условиях колебаний состава, концентрации и объема газа, его давления и т.д.



Блок дегидратации и фильтрации топливного газа

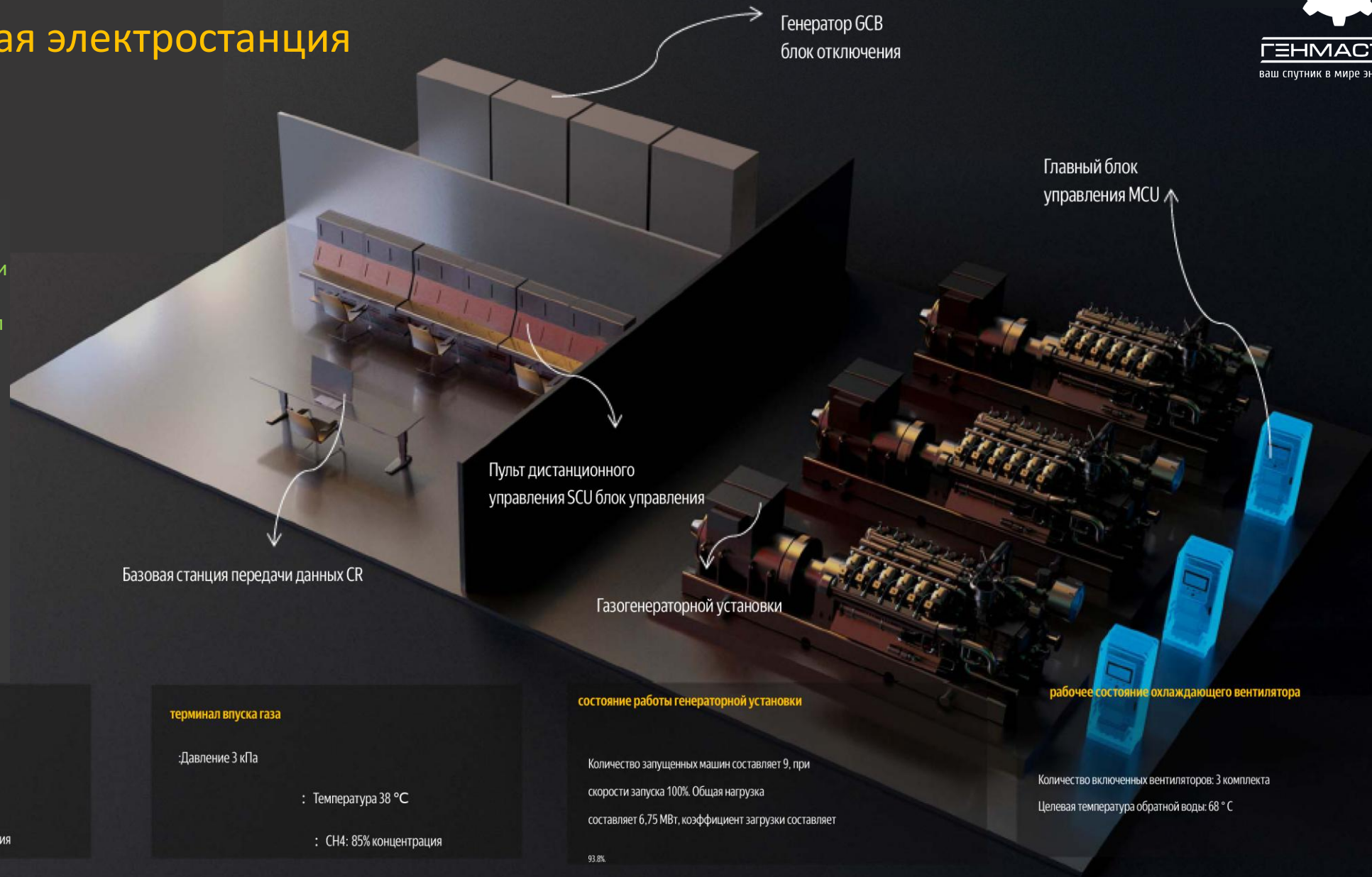


Технологический процесс дегидратации и фильтрации топливного газа

Общий вид системы

Интеллектуальная электростанция

Система управления электростанцией ComeRiver совместно управляет 8 основными подсистемами, и все системы имеют беспрепятственный доступ к облачным сервисам. Обеспечивая цифровизацию, визуализацию, автоматизацию, интеллектуализацию и самодиагностику всего процесса выработки электроэнергии.



передний конец впускного отверстия для газа

: Давление 100 кПа

: Температура 40 °C

: CH4: 85% концентрация

терминал впуска газа

: Давление 3 кПа

: Температура 38 °C

: CH4: 85% концентрация

состояние работы генераторной установки

Количество запущенных машин составляет 9, при скорости запуска 100%. Общая нагрузка составляет 6,75 МВт, коэффициент загрузки составляет

93.8%

рабочее состояние охлаждающего вентилятора

Количество включенных вентиляторов: 3 комплекта
Целевая температура обратной воды: 68 °C

Облачный сервис и диагностика



ГЕНМАСТЕР
ваш спутник в мире энергетики

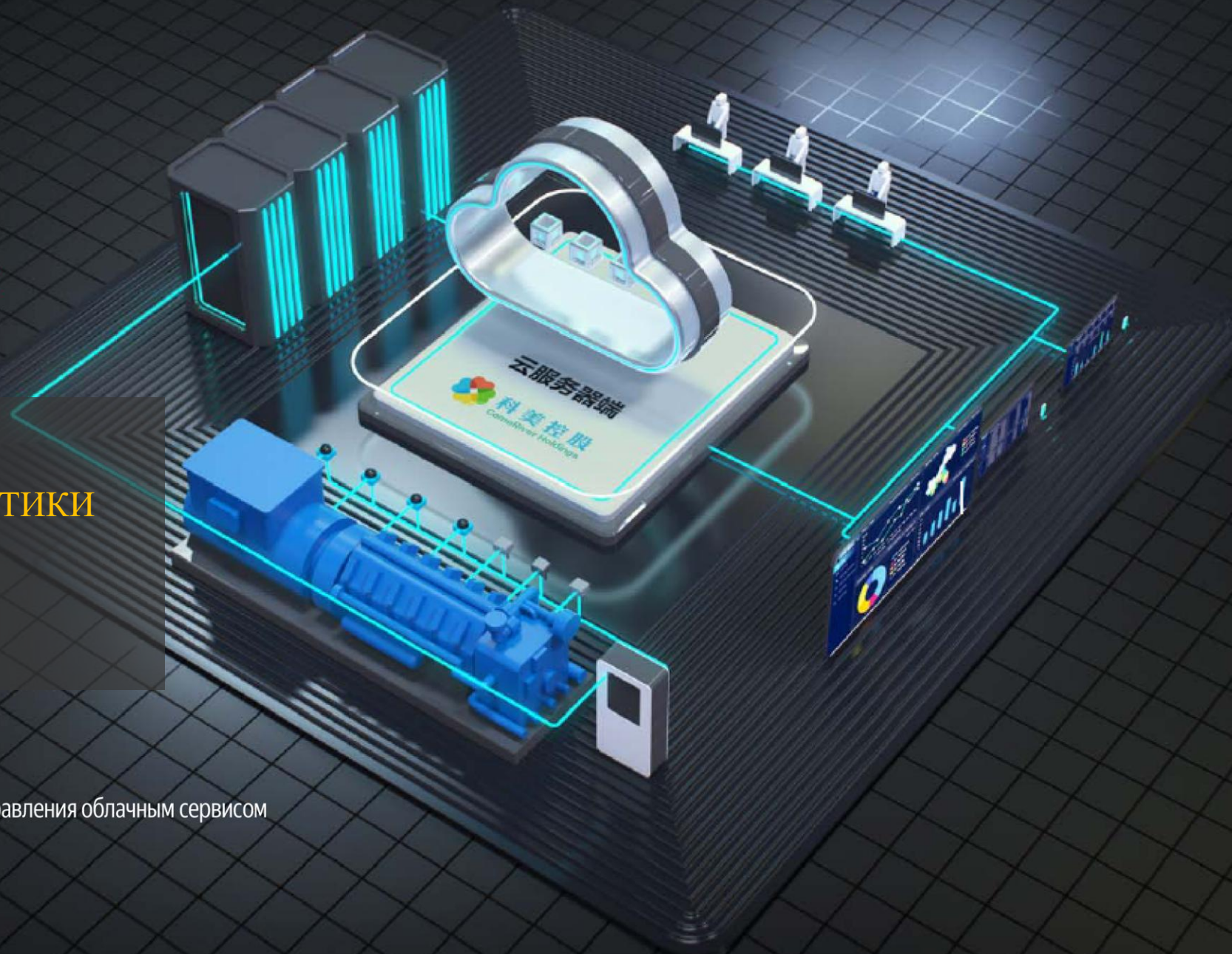
Облачный сервис

Система

ВСТРОЕННОЙ
САМОДИАГНОСТИКИ

на базе

ИИ



SE4 Система управления + сеть управления облачным сервисом



Преимущества майнинговых ферм на основе газопоршневых установок.

Использование газопоршневых установок, работающих на попутном нефтяном газе, представляет значительные экономические и экологические преимущества для майнинговых ферм.

Экономическая эффективность достигается за счёт низкой стоимости энергоносителя. При цене 0,8 руб./м³ и расходе 0,26 м³/кВт себестоимость электроэнергии составляет примерно 0,21 руб./кВт·ч (газ) + 0,65 руб./кВт·ч (сервис), что значительно ниже рыночных тарифов на электричество в большинстве регионов России. Это обеспечивает высокую рентабельность майнинг-операций и конкурентное преимущество на криптовалютном рынке.

Утилизация ресурсов – попутный газ, традиционно сжигаемый на факелах нефтепромыслов, получает практическое применение, что снижает операционные затраты нефтедобывающих компаний и позволяет монетизировать ранее неиспользуемый ресурс.

Экологические выгоды заключаются в снижении объёмов факельного сжигания, что уменьшает выбросы CO₂ и загрязнение атмосферы. Контролируемое использование газа в энергогенерации экологичнее стихийного сжигания.

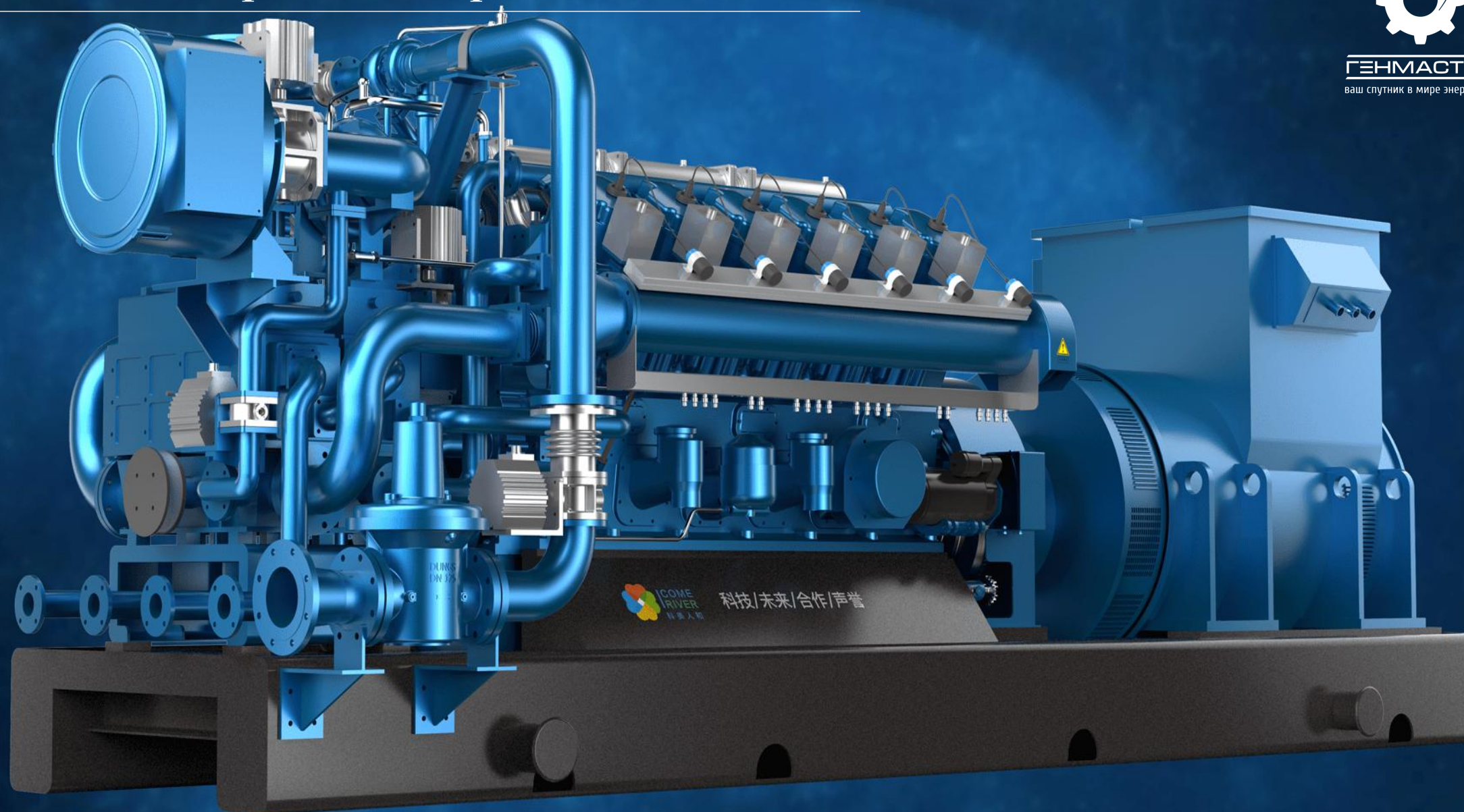
Энергетическая автономность и надёжность снабжения электроэнергией позволяют размещать фермы в непосредственной близости от источников сырья, минимизируя потери при передаче и обеспечивая стабильность мощностей.

Таким образом, интеграция майнинговых ферм с газопоршневыми установками создаёт эффективную, прибыльную и экологически ориентированную систему.

Установки для работы на разных видах газа



ГЕНМАСТЕР
ваш спутник в мире энергетики



COMERIVER

Мощь технологий — путь к новым открытиям.



ГЕНМАСТЕР
ваш спутник в мире энергетики

Тел. +7 (495) 545-45-80

Тел. 8 800 500-40-99

E-mail: info@genmaster.ru

URL: www.genmaster.ru
www.comeriver.ru



COMERIVER