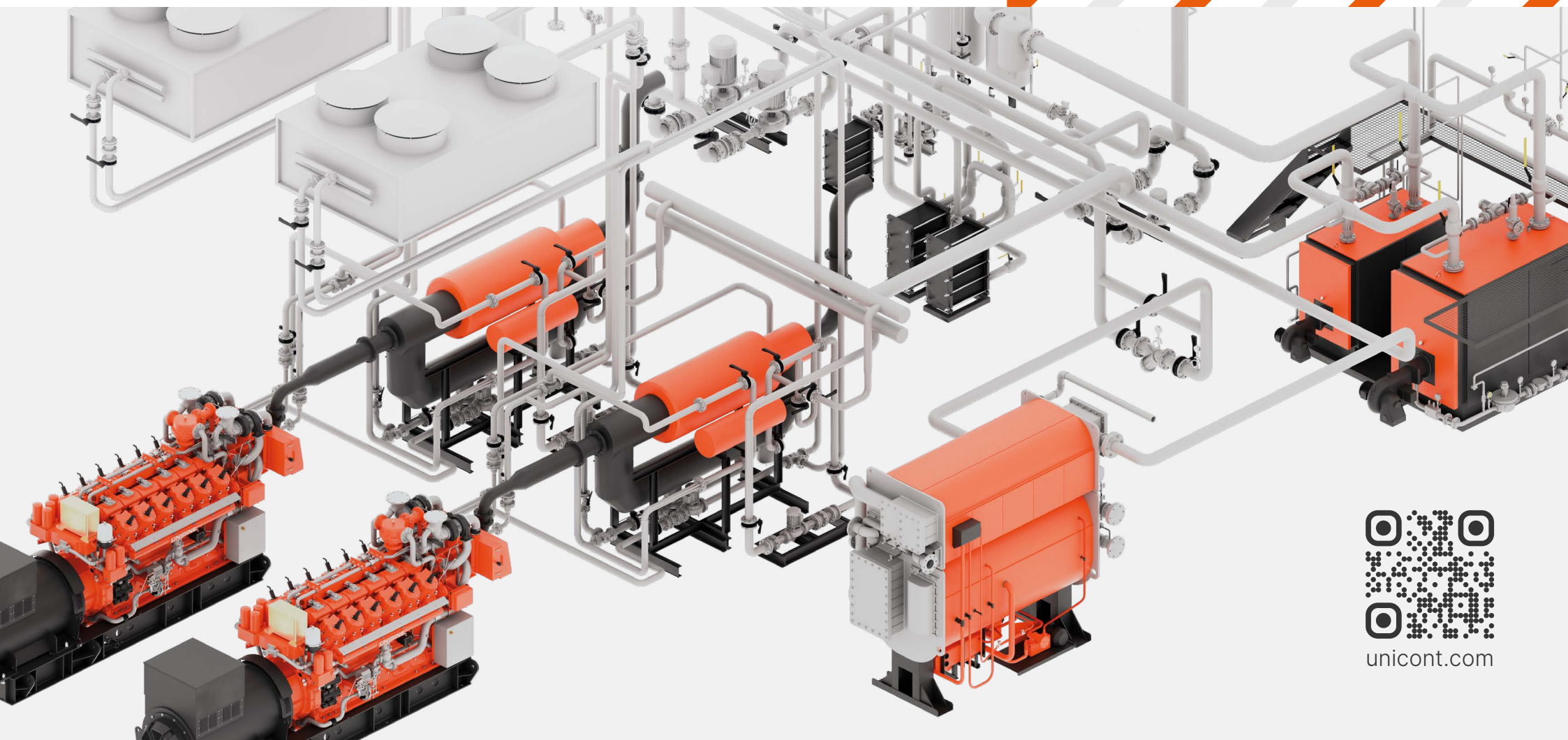




ТРИГЕНЕРАЦИЯ — ТРИ ВИДА ЭНЕРГИИ «ПОД КЛЮЧ»



unicont.com

О КОМПАНИИ

НПК МСА

Многопрофильная производственная компания, основанная в 2003 году.

Мы разрабатываем и производим судовое, промышленное и энергетическое оборудование на собственных площадках в Санкт-Петербурге. Уровень локализации производства превышает 80%.

> 20

лет на рынке

100 %

русская компания

50

агентов по России

> 1600

сотрудников

~ 40 000 м²

производственных площадей

40

агентов по всему миру

НАШИ ПРЕИМУЩЕСТВА



Собственная научно-исследовательская база



Отлаженные процессы, обеспечивающие стабильное качество



Две современные производственные площадки

О КОМПАНИИ

ПОЛНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦИКЛ



разработка



производство



пусконаладка



обучение



сервис

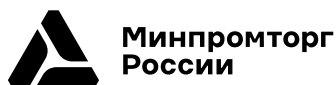


О КОМПАНИИ



Изделия МСА располагают свидетельствами Российского морского регистра судоходства и Российского Классификационного Общества (бывшего Российского речного регистра).

ООО «НПК МСА» обладает лицензиями на конструирование и изготовление оборудования для ядерных установок CE-11-101-4856 и CE-12-101-4855.

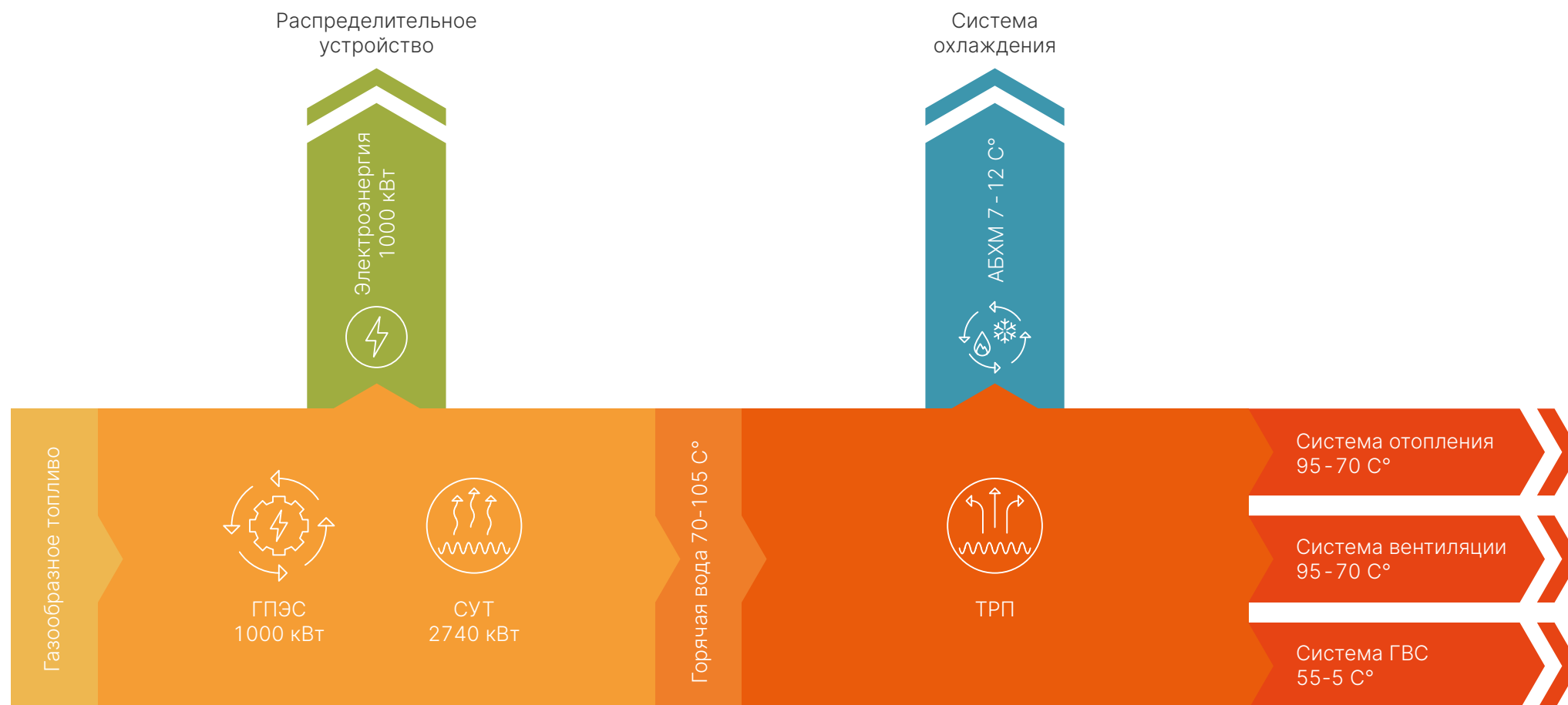


Заключение о подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации, выданное Министерством промышленности и торговли в порядке, установленном постановлением Правительства Российской Федерации от 17 июля 2015 года № 719.



ТЕХНОЛОГИЯ ТРИГЕНЕРАЦИИ

Система тригенерации, является развитием технологии когенерации при которой на 1 кВт электрической энергии вырабатывается около 2,7 кВт тепла. Технически реализуется путем включения абсорбционной бромистолитиевой холодильной машины (АБХМ) в тепловую схему.



ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ТРИГЕНЕРАЦИИ

1

**НЕТ ТЕХНИЧЕСКОЙ
ВОЗМОЖНОСТИ
ПОДКЛЮЧЕНИЯ
К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ
СЕТЯМ**

2

**ДОСТУПЕН
ТРУБОПРОВОДНЫЙ
ПРИРОДНЫЙ ГАЗ**

3

**ВЫСОКАЯ
ДОЛЯ ЭНЕРГИИ
В СЕБЕСТОИМОСТИ
ПРОДУКЦИИ**

4

**ВЫСОКАЯ ЦЕНА 1 КВТ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
ИЗ СЕТИ**

5

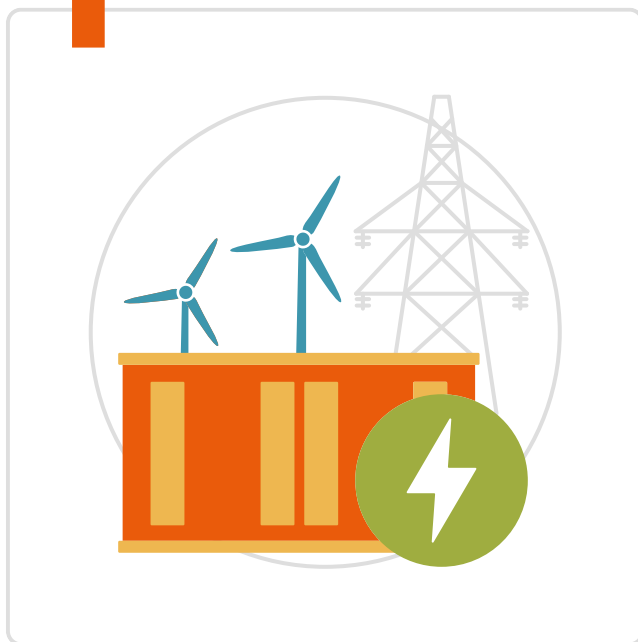
**ОДНОВРЕМЕННАЯ
ПОТРЕБНОСТЬ
В ТЕПЛЕ И ХОЛОДЕ
В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ
ЦИКЛЕ**

6

**ПРЕДПРИЯТИЕ
РАБОТАЕТ
КРУГЛОСУТОЧНО**

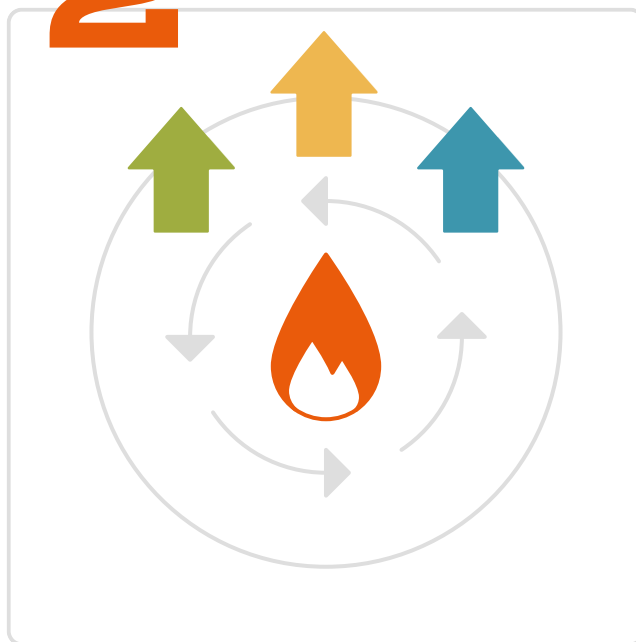
ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ ТРИГЕНЕРАЦИИ

1



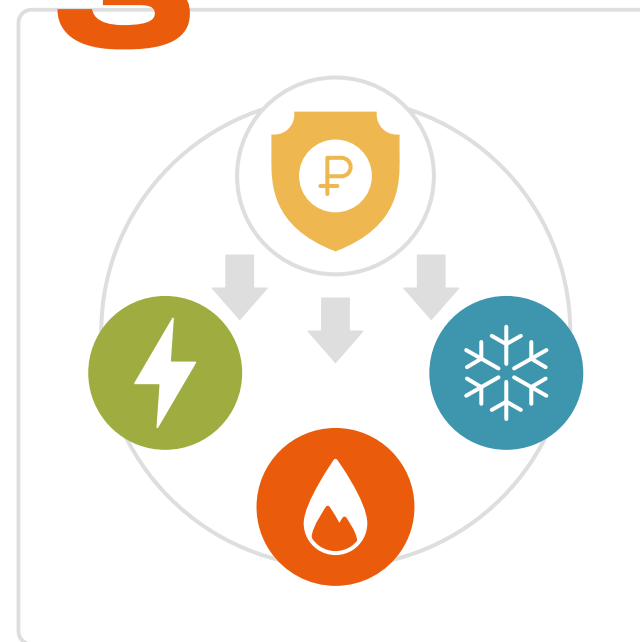
**ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ
НЕЗАВИСИМОСТЬ
ПРЕДПРИЯТИЯ**

2



**ВЫСОКИЙ КПД
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ТОПЛИВА (ДО 85-90%)**

3



**СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ
НА ЭЛЕКТРИЧЕСТВО,
ТЕПЛО И ХОЛОД**

ОТРАСЛИ И ПРОИЗВОДСТВА

РЕКОМЕНДОВАННЫЕ СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ТРИГЕНЕРАЦИИ



**ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ
ДАННЫХ (ЦОД)**



МЕТАЛЛУРГИЯ



СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО



**ПИЩЕВАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**



**ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЕ
ПРОИЗВОДСТВО**



**ХИМИЧЕСКОЕ
ПРОИЗВОДСТВО**



**ТОРГОВЫЕ
И АДМИНИСТРАТИВНЫЕ
ЦЕНТРЫ**

ОТРАСЛИ И ПРОИЗВОДСТВА



ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ (ЦОД)

СПЕЦИФИКА

- Центры обработки данных являются потребителями с высокоемким потреблением электроэнергии. На квадратный метр серверного помещения может быть использовано до десятка киловатт электрической нагрузки
- Круглогодично необходима электрическая энергия и холод

ПРИМЕНЕНИЕ

- Питание ИТ-оборудования
- Система охлаждения центров обработки данных



МЕТАЛЛУРГИЯ

ПРИМЕНЕНИЕ

- Электроснабжение — питание собственных нужд завода
- Теплоснабжение — нагрев технологической воды, подготовка шихты или отопления цехов и административных зданий
- Холодоснабжение — охлаждение оборудования и кондиционирование производственных помещений

ОТРАСЛИ И ПРОИЗВОДСТВА



ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО

СПЕЦИФИКА

- Высокая энергоемкость
- Жесткие требования к надежности и точности

ПРИМЕНЕНИЕ

- Системы ОВиК чистых помещений
- Системы охлаждения:
 - реакторов
 - биореакторов
 - ферментеров
 - систем подготовки воды
 - сублимационных сушилок (лиофилизаторов)
 - оборудования для экструзии и грануляции
 - центрифуг и сепараторов
 - воздушных компрессоров



ХИМИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО

СПЕЦИФИКА

- Высокая энергоемкость производства
- Требуется точное поддержание температурного режима для обеспечения технологических процессов

ПРИМЕНЕНИЕ

- Энергообеспечение технологического оборудования
- Охлаждение реакторов и ферментеров
- Теплообменники и конденсаторы
- Охлаждение подшипников, корпусов центрифуг и сепараторов
- Охлаждение воздушных компрессоров

ОТРАСЛИ И ПРОИЗВОДСТВА



СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

ПРИМЕНЕНИЕ

- Электроэнергия для мощных систем досветки, критически важной для круглогодичного выращивания культур
- Тепло для обогрева теплиц в холодное время года
- Тепло для технологических процессов (пастеризация, варка, сушка)
- CO₂ из выхлопных газов очищается и подается в теплицы, что может увеличить урожайность культур до 30%
- Холод для поддержания низких температур в камерах хранения готовой продукции и сырья
- Поддержание температурно-влажностного режима в овощехранилищах



ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

СПЕЦИФИКА

- Тригенерация находит применение на всех этапах пищевой цепочки — от переработки сырья до хранения готовой продукции. Процессы требуют больших затрат энергии как для термической обработки, так и для поддержания низких температур

ПРИМЕНЕНИЕ

- Молочное производство — охлаждение на этапах ферментации, упаковки и холодного хранения
- Пивоварение — охлаждение на стадии брожения — критически важный процесс
- Производство замороженной продукции
- Производство продуктов питания с циклом пастеризации и стерилизации

ОТРАСЛИ И ПРОИЗВОДСТВА



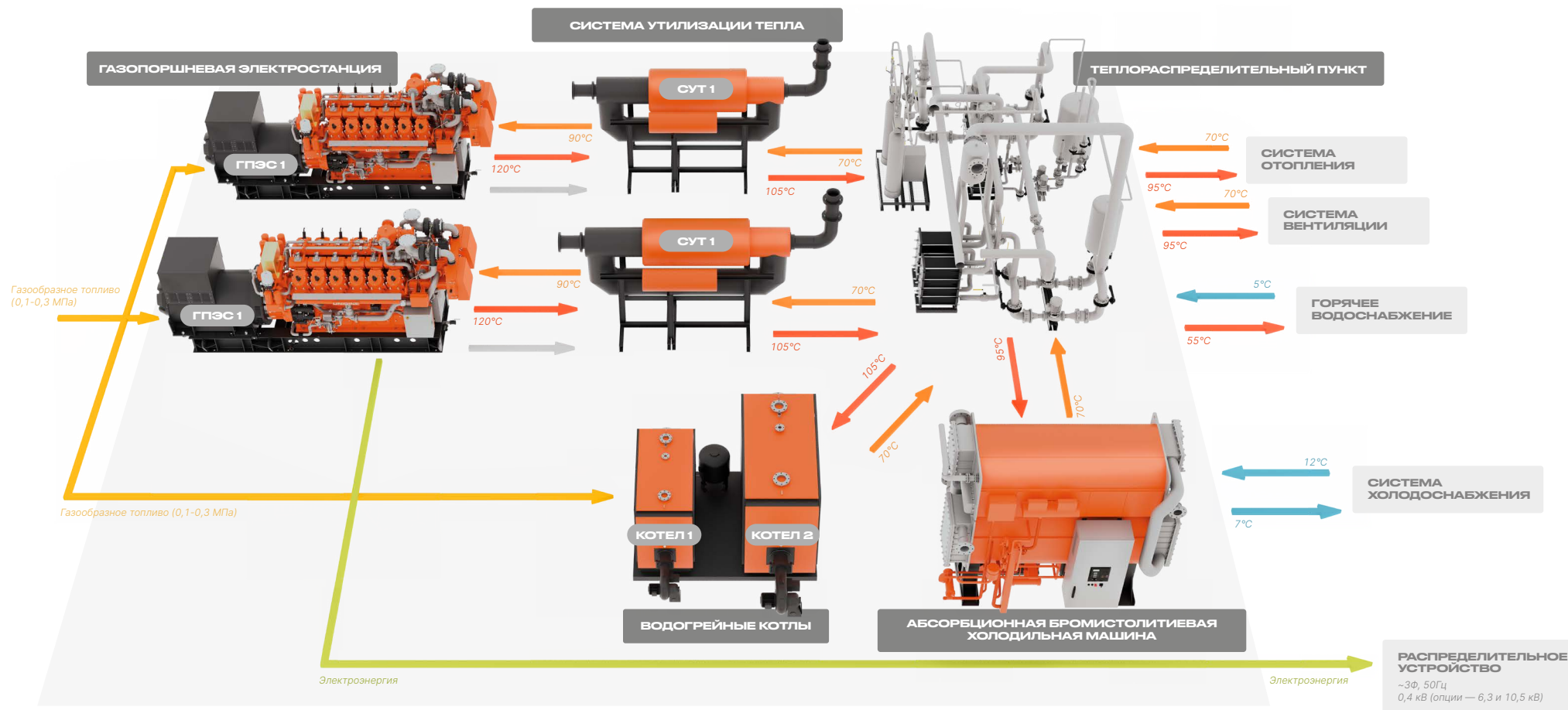
ТОРГОВЫЕ И АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ЦЕНТРЫ

Бизнес-центры, гостиницы, ТРЦ с большой площадью остекления, аквапарки и бассейны.

ПРИМЕНЕНИЕ

- Бизнес-центры — экономия ресурсов и сокращение эксплуатационных затрат
- ТРЦ — одни из самых энергозатратных объектов, где системы кондиционирования являются основными потребителями электроэнергии
- Аквапарки и крытые бассейны — объекты с наиболее сбалансированным круглогодичным потреблением тепла и холода, что делает тригенерацию максимально эффективной

ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ ТРИГЕНЕРАЦИИ



ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ ТРИГЕНЕРАЦИИ



ГПЭС

**ГАЗОПОРШНЕВАЯ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ**

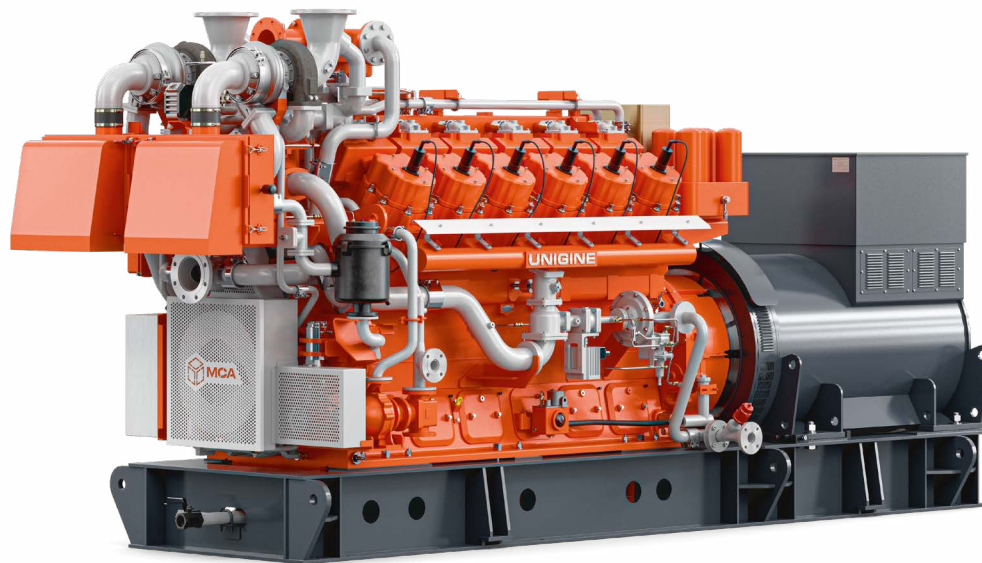
Автономная электростанция на базе двигателя внутреннего сгорания (ДВС).

НАЗНАЧЕНИЕ

Выработка электрической энергии. Тепло — побочный продукт.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА

- Природный газ (метан)
- Сжиженный газ (СУГ / пропан-бутан)
- Биогаз
- Попутный нефтяной газ (ПНГ). У ГПД (газопоршневого двигателя) Unigine низкая чувствительность к виду и качеству топлива, что позволяет ему работать на газе с метановым числом от 30



ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ ТРИГЕНЕРАЦИИ



СУТ

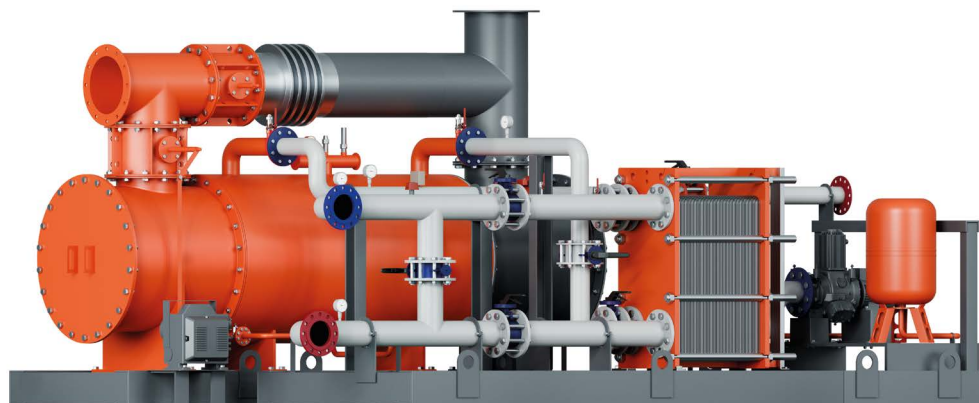
**СИСТЕМА УТИЛИЗАЦИИ
ТЕПЛА**

НАЗНАЧЕНИЕ

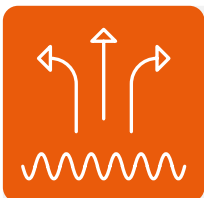
Утилизирует тепло, которое является побочным продуктом выработки электроэнергии ГПЭС.

СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ СУТ

- Система охлаждения блока цилиндров отводит избыточное тепло от двигателя. Именно оно является одним из основных источников низкопотенциальной энергии
- Котел-утилизатор (теплообменник) забирает тепло из горячих отработавших газов



ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ ТРИГЕНЕРАЦИИ

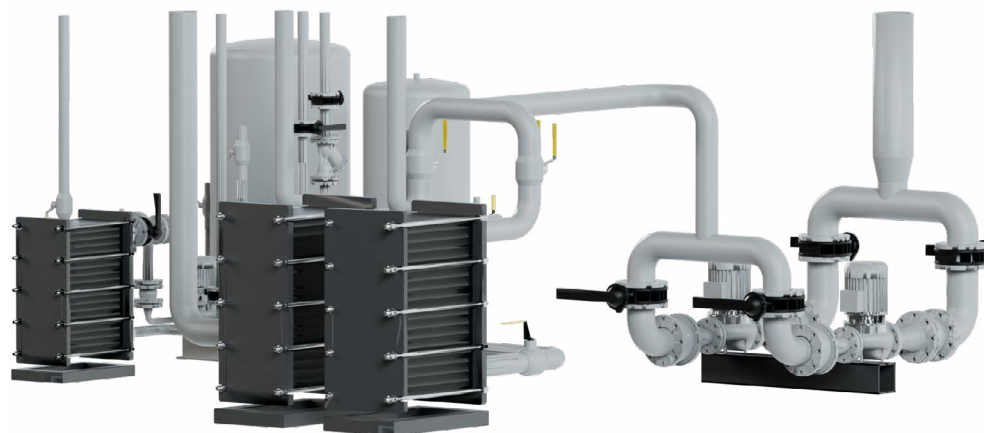


ТРП

**ТЕПЛОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ
ПУНКТ**

НАЗНАЧЕНИЕ

- Прием и распределение тепла — принимает теплоноситель от первичного контура, после чего разделяет его на потоки для разных нужд
- Регулирование параметров — поддерживает заданную температуру и давление в каждом из контуров (отопление, вентиляция, ГВС, питание АБХМ)
- Преобразование тепла — с помощью теплообменников передает тепло от одного контура к другому, обеспечивая изоляцию разных систем
- Учет и контроль — оснащается приборами учета тепловой энергии, расходомерами, датчиками температуры и давления
- Защита и безопасность — включает в себя системы защиты от превышения давления, замерзания и другие аварийные механизмы



ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ ТРИГЕНЕРАЦИИ



ПВК

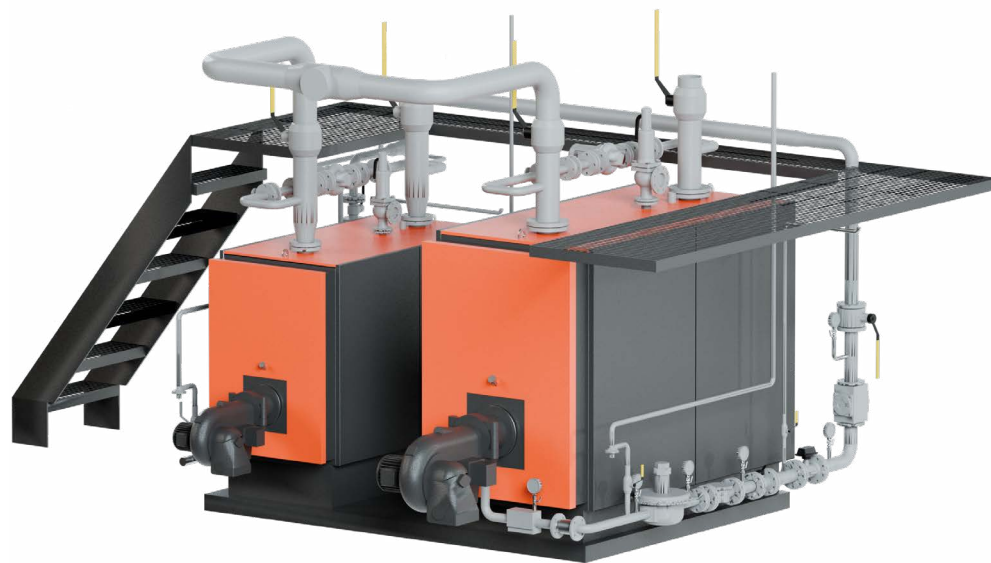
ПИКОВЫЙ ВОДОГРЕЙНЫЙ КОТЕЛ

НАЗНАЧЕНИЕ

Пиковый водогрейный котел в системе тригенерации выполняет функцию резервного и пикового источника тепла. Его основное назначение — покрывать тепловую нагрузку, которая превышает текущую производительность основного контура утилизации тепла от ГПЭС.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА

- Природный газ (метан) — самый распространенный вид, благодаря высокой эффективности и доступности
- Сжиженный газ (СУГ / пропан-бутан) — используется для автономных систем, где нет магистрального газопровода
- Биогаз — получается при анаэробном брожении органических отходов (на очистных сооружениях, свалках)



ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ ТРИГЕНЕРАЦИИ



АБХМ

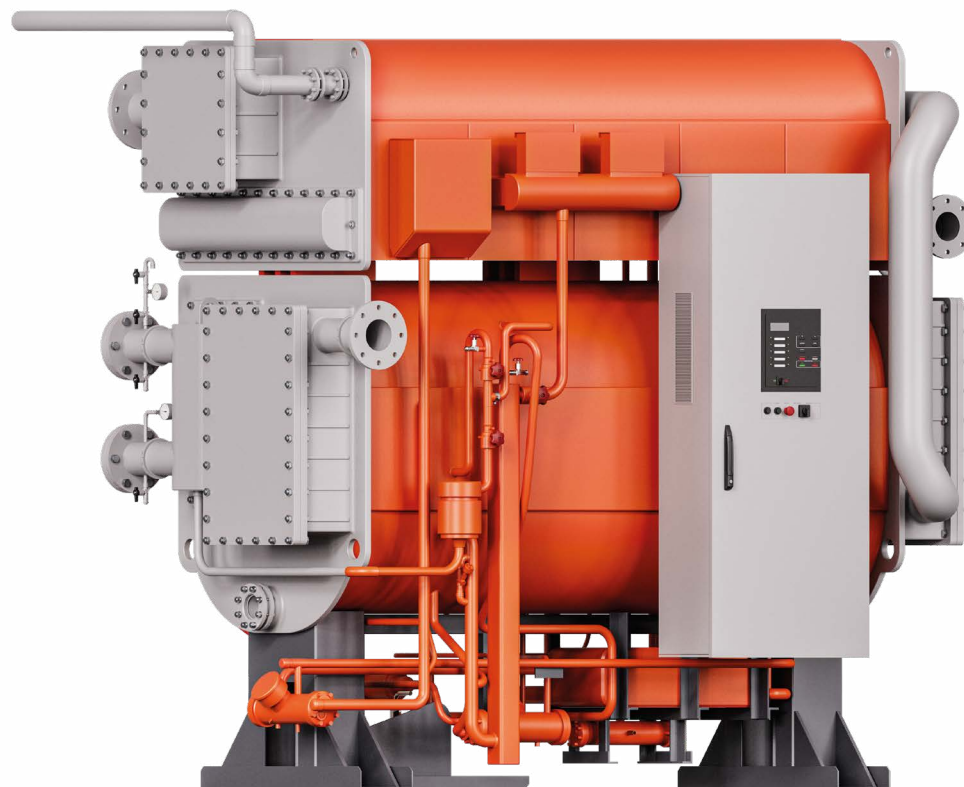
**АБСОРБЦИОННАЯ
БРОМИСТОЛИТИЕВАЯ
ХОЛОДИЛЬНАЯ МАШИНА**

НАЗНАЧЕНИЕ

АБХМ в системе тригенерации выполняет ключевую функцию — преобразование тепловой энергии, полученной от утилизации отходящего тепла первичного двигателя, в холод.

ОСНОВНОЙ ЭЛЕМЕНТ ТРИГЕНЕРАЦИИ

- АБХМ «поглощает» это тепло и производит холодную воду для систем кондиционирования или промышленных процессов. Коэффициент использования топлива (КИТ) до 80-90%, против 35-45% при простой выработке электричества
- Экономия электроэнергии — АБХМ потребляет на порядок меньше электроэнергии по сравнению с ПКХМ
- Обеспечение автономности — АБХМ позволяет получать холод без подключения к центральным электросетям, используя только тепло от собственного генератора

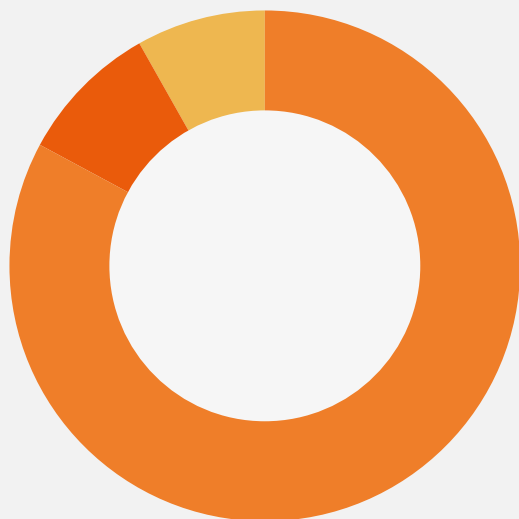


СРАВНЕНИЕ ОПЕРАЦИОННЫХ ЗАТРАТ НА ПРИМЕРЕ ПИЩЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

ПРИ ВВЕДЕНИИ СИСТЕМЫ ТРИГЕНЕРАЦИИ НА ОБЪЕКТ И БЕЗ НЕЕ

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ СЕТИ

Стоимость годового потребления центральными сетями



- 83% — Электроэнергия
- 9% — Тепловая энергия
- 8% — Электроэнергия на выработку холода
- 0% — Газ
- 0% — Обслуживание системы
- 0% — Освобожденные средства

СИСТЕМА ТРИГЕНЕРАЦИИ

Стоимость годового потребления системой тригенерации



- 0% — Электроэнергия
- 0% — Тепловая энергия
- 0% — Электроэнергия на выработку холода
- 33% — Газ
- 13% — Обслуживание системы
- 54% — Освобожденные средства

СРАВНЕНИЕ ОПЕРАЦИОННЫХ ЗАТРАТ НА ПРИМЕРЕ ПИЩЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА

Местоположение объекта	г. Москва
Тип предприятия	Пищевое производство
Режим работы	24/7, 8 760 ч
Площадь производственного комплекса, м ²	20 000
Установленная электрическая мощность потребителей электроэнергии, кВт	2 000
Потребление тепловой энергии в час на отопление, кВт	2 000
Потребление тепловой энергии в час на ГВС, кВт	200
Нагрузка системы холодоснабжения, кВт	500
Удаленность газопровода, метры	100

СРАВНЕНИЕ ОПЕРАЦИОННЫХ ЗАТРАТ НА ПРИМЕРЕ ПИЩЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

ДЕТАЛИЗАЦИЯ ГОДОВЫХ ЗАТРАТ СИСТЕМОЙ ТРИГЕНЕРАЦИИ

Расходы на газ:

70%

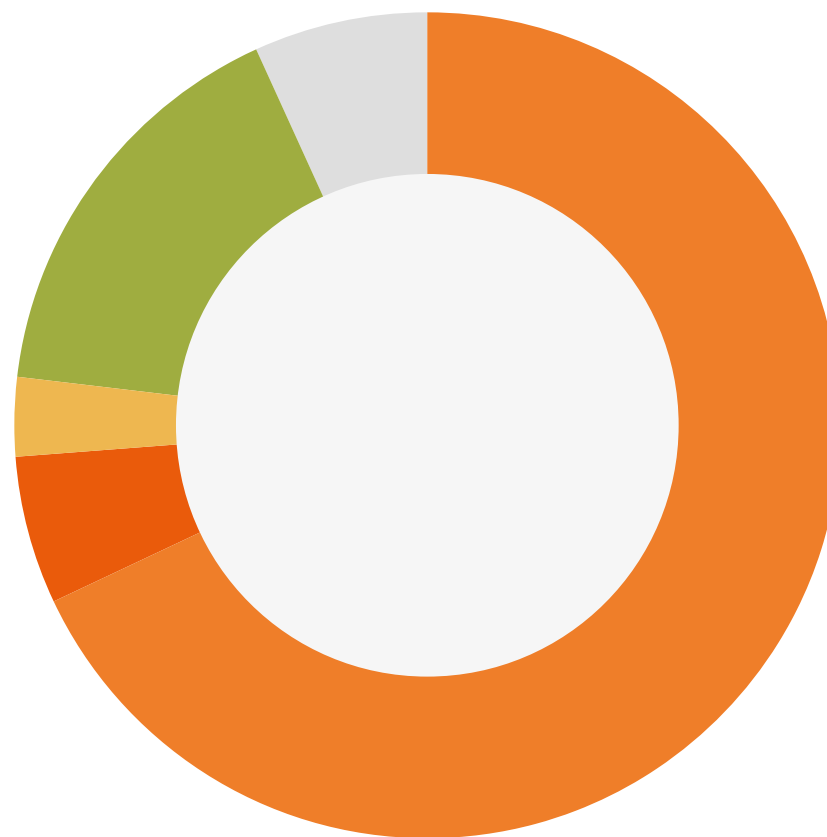
Обслуживание системы:

16% — Стоимость ЗИП и ТО

6% — Расходы на масло для ГПЭС

1% — ФОТ обслуживающего персонала

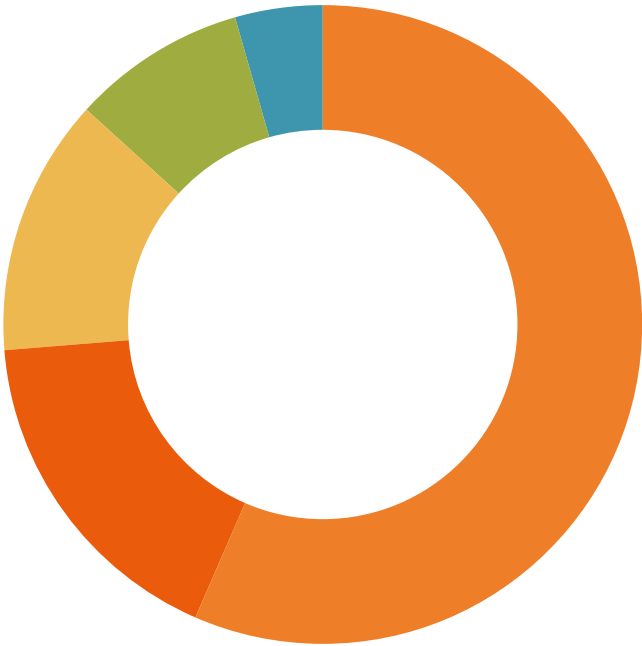
7% — Налог на имущество



СТРУКТУРА КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ

ТИПОВАЯ ДОЛЯ В CAPEX

Статья затрат	Типовая доля* в CAPEX	Комментарий
Оборудование	60 - 70%	Является основой капитальных затрат. Включает газопоршневую электростанцию (ГПЭС), абсорбционную холодильную машину (АБХМ), систему утилизации тепла и вспомогательное оборудование
Монтаж и пусконаладка (ШМР и ПНР)	10 - 20%	Работы по установке, подключению и настройке систем. Может варьироваться в зависимости от сложности инфраструктуры объекта
Строительно-монтажные работы (СМР)	5 - 15%	Затраты на подготовку фундаментов, строительство здания энергоцентра, прокладку инженерных сетей
Проектирование и инжиниринг	5 - 10%	Разработка проектной и рабочей документации, тепловые и электрические расчеты, обоснование инвестиций. В некоторых сложных проектах эта доля может достигать 8-12%
Логистика, таможня, резерв	до 5%	Доставка оборудования, таможенная пошлина (для импортного), непредвиденные расходы. Транспортные расходы, например, могут составлять около 3% от стоимости оборудования



ОКУПАЕМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ТРИГЕНЕРАЦИИ

ПОКАЗАТЕЛИ ПО ЭКОНОМИЧЕСКОМУ ЭФФЕКТУ СИСТЕМЫ ТРИГЕНЕРАЦИИ ДЛЯ ВЫБРАННОГО ПИЩЕВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Показатель	Относительно центральных сетей (100%)	
Снижение затрат на электроэнергию	45,3%	
Снижение затрат на тепло	100%	
Снижение затрат на холод	90,8%	
Общее снижение затрат на энергию	54%	
Годовая экономия от инвестиций	34,8% от капитальных затрат	
Срок окупаемости	2,87 года (что означает возврат 100% инвестиций за этот период)	

КЛЮЧЕВОЙ ВЫВОД

Тригенерация позволяет более чем вдвое сократить расходы на энергию (экономия 54%), а инвестиции окупаются менее чем за 3 года – проект высокоэффективен.

ЭКОНОМИКА ТРИГЕНЕРАЦИИ

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ДОСТИГАЕТСЯ БЛАГОДАРЯ СЛЕДУЮЩИМ ФАКТОРАМ

1

СНИЖЕНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Тригенерационная установка вырабатывает электроэнергию по цене от 4 до 5 рублей за кВт·ч при усредненных розничных тарифах для производственных предприятий около 7-9 рублей (данные по РФ на 2026 год).

Эксперты отрасли энергетики, оценивают снижение затрат в размере 40-60% по сравнению с покупкой энергии из сети.

2

ЭКОНОМИЯ ТОПЛИВА И РЕСУРСОВ

Суммарная эффективность использования топлива в тригенерации приближается к 90%.

Это достигается через использование утилизации тепла, которое в обычных системах не применяется.

Вследствие этого экономия топлива на 30-40% по сравнению с отдельной выработкой электричества и тепла/холода.

3

УСЛОВНО- БЕСПЛАТНЫЕ ЭНЕРГОРЕСУРСЫ

Ключевое преимущество тригенерации это получение тепла и холода в качестве побочного продукта.

Тепловая энергия утилизируется из выхлопных газов и систем охлаждения двигателя, а абсорбционная холодильная машина (АБХМ), работающая от этого тепла, производит холод.

Эти ресурсы не требуют дополнительных затрат топлива, что формирует основной экономический эффект.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ





ООО «НПК МСА»

2026

unicont.com

192174, г. Санкт-Петербург,
ул. Кибальчича, д. 26, лит. Е

тел: +7 (812) 622-23-10
факс: +7 (812) 362-76-36



info@unicont.com

Афанасьев Игорь Владимирович

+7 (812) 622-23-10 (доб. 2482)
+7 (921) 746-68-33

Исполнительный директор направления
«Холодильное оборудование»

aiv@unicont.com