

**ЭНЕРГИЯ  
ХОЛОДА**



**[ АБХМ - современное энергоэффективное решение  
по холодоснабжению на предприятии ]**

# [ Докладчик ]



**Дмитрий Кляшторный**  
Руководитель отдела  
технической поддержки

# [ Тезисы выступления ]

- ▶ Проблемы современного холодоснабжения
- ▶ АБХМ. Коротко о главном
- ▶ АБХМ. Решаемые задачи
- ▶ Тригенерция
- ▶ Сравнение АБХМ и ПКХМ
- ▶ Кейсы

# [ Проблемы современного холодоснабжения ]



## Проблемы:

- ▶ Проблемы экологии
- ▶ Проблемы инфраструктуры
- ▶ Проблемы выбора оборудования
- ▶ Проблемы реализации проекта

# [ Проблемы современного холодоснабжения ]

## Экология

Монреальский протокол – протокол об озоноразрушающих веществах.

Обязательства РФ по Монреальскому протоколу			
Вещество	Период	Сокращение относительно базового уровня	Ежегодное потребление регулируемых веществ, тонна ODP
ГХФУ	01.01.2015-31.12.2019	90%	399,69
	01.01.2020-31.12.2029	99,50%	19,98
	С 01.01.2030	100%	0
ГФУ	01.01.2020-31.12.2024	5%	Не определено
	01.01.2025-31.12.2028	35%	Не определено
	01.01.2029-31.12.2033	70%	Не определено
	01.01.2034-31.12.2035	80%	Не определено
	С 01.01.2036	85%	Не определено



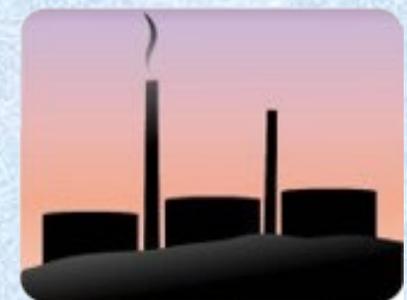
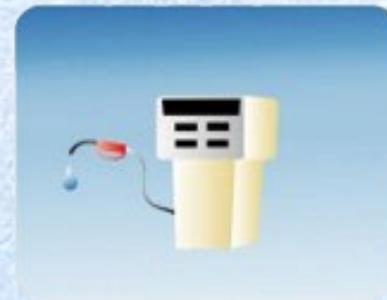
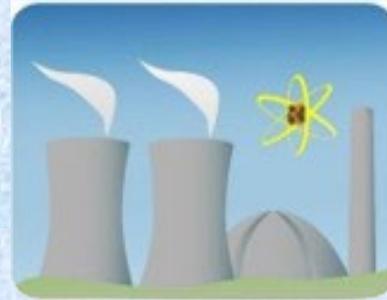
Гидрофторуглероды ГФХУ (R-22; R-123; R-141b; R-401a; R-402a; R-406a; R-408a; R-409a...)

Фторуглеводороды ГФУ (R-23; R-134; R-404a; R-407c; R-410a; R-507; R-508b...)

# [ Проблемы современного холодоснабжения ]

## Инфраструктура

- ▶ Электроэнергетическая
- ▶ Топливная
- ▶ Водная
- ▶ Климатические условия
- ▶ Расположение объекта
- ▶ ...



# [ Проблемы современного холодоснабжения ]



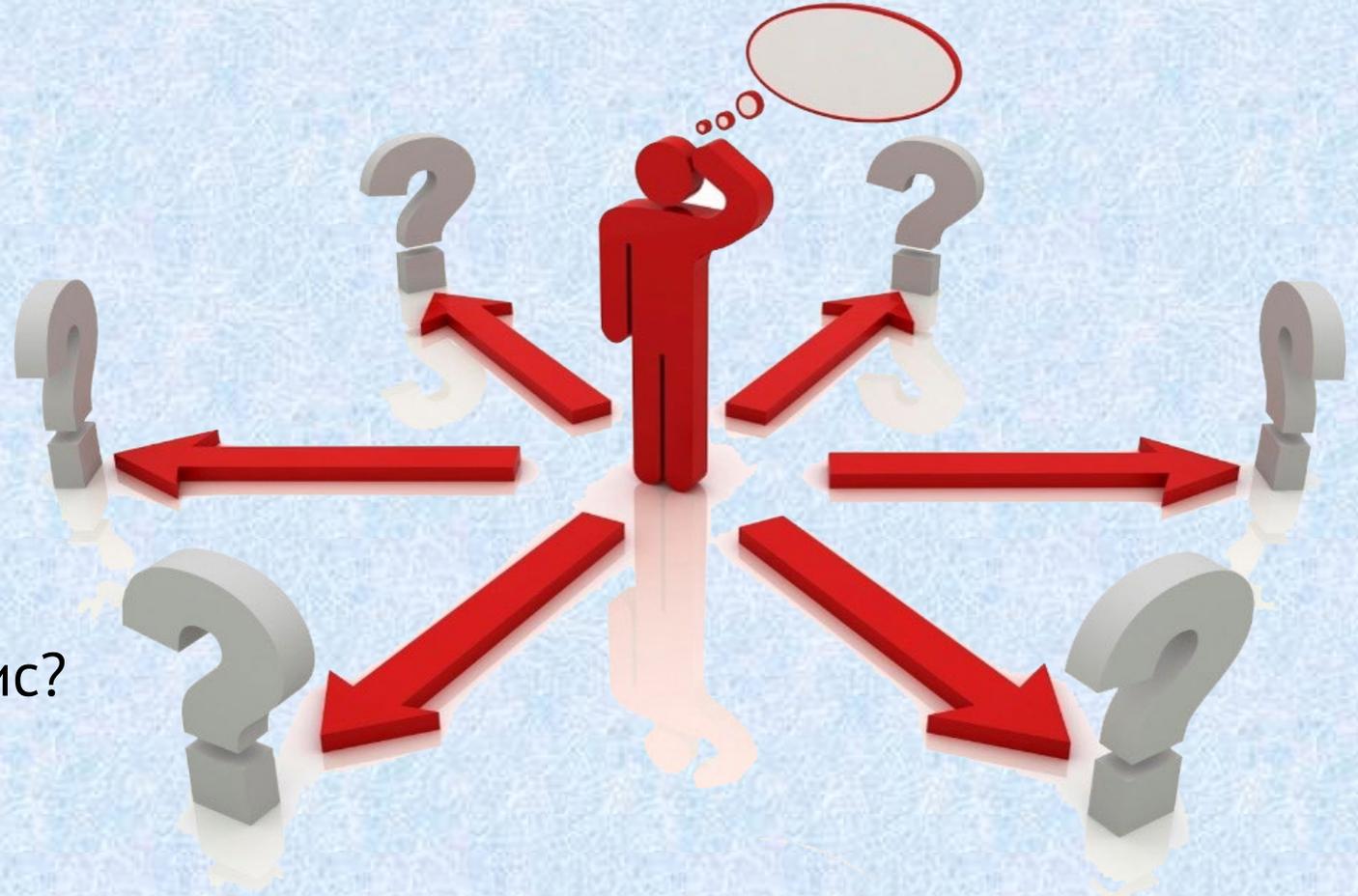
## Оборудование

- ▶ Что выбрать?
- ▶ Как выбрать?
- ▶ Сарех & Орех?
- ▶ Окупаемость проекта?
- ▶ Надежность?
- ▶ Отзывы?
- ▶ ...

# [ Проблемы современного холодоснабжения ]

## Реализация проекта

- ▶ Кто проектировщик?
- ▶ Кто подрядчик?
- ▶ Кто сделает автоматизацию?
- ▶ Кто сделает ПНР?
- ▶ Кто будет осуществлять сервис?
- ▶ ...



# [ АБХМ. Зачем она Вам? ]



## АБХМ это:

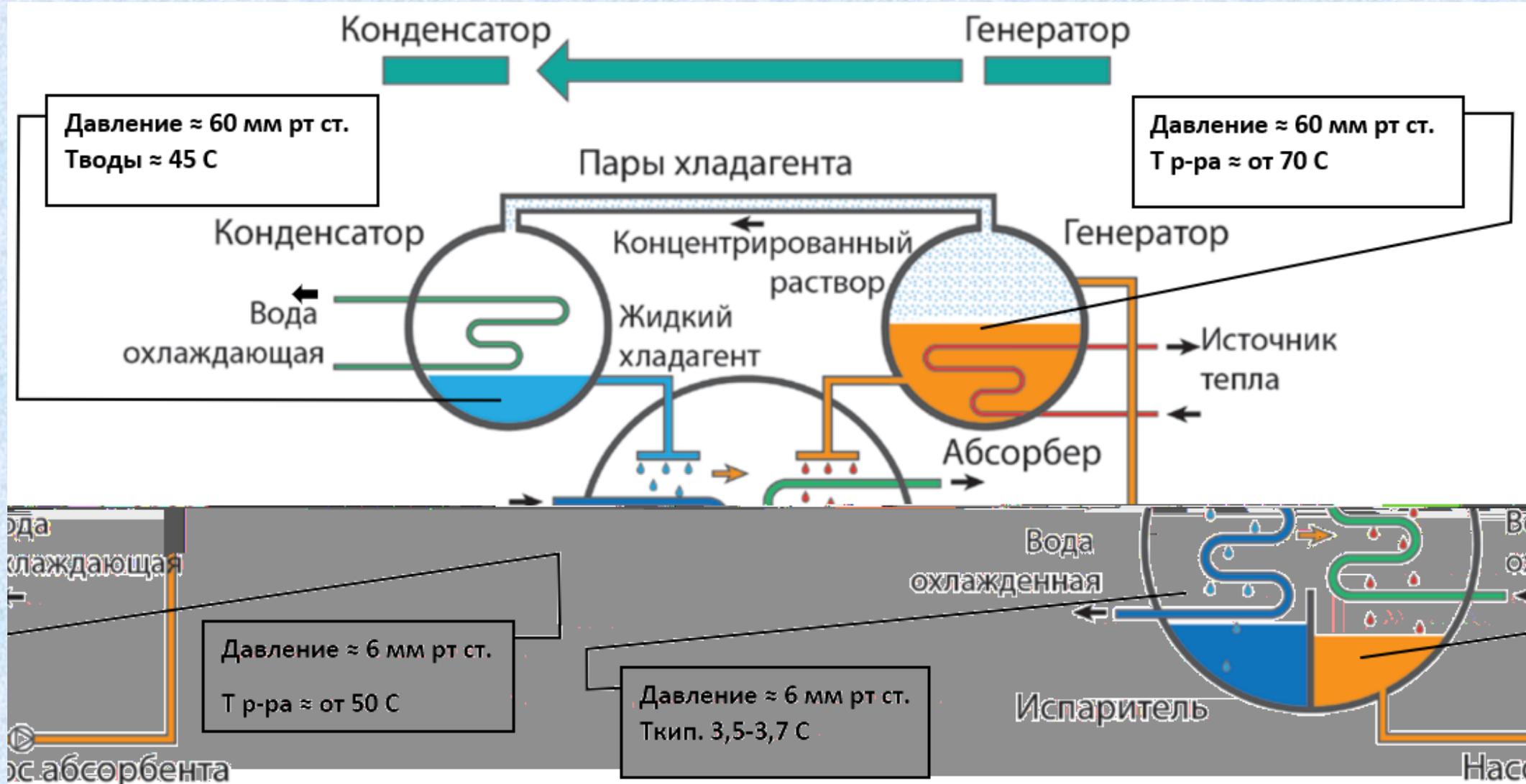
- ▶ Высокие капитальные затраты
- ▶ Большой вес
- ▶ Большие габариты
- ▶ Трубопроводная обвязка
- ▶ Система автоматизации
- ▶ Регламент сервиса
- ▶ Специфика ПНР
- ▶ Опыт в проектировании
- ▶ А что это вообще и как работает?
- ▶ .....

# [ АБХМ. Коротко о главном ]



- ▶ **АБХМ** - холодильная установка, работающая за счет тепловой энергии, а не электричества
- ▶ Во многих случаях АБХМ позволяет радикально снизить эксплуатационные расходы
- ▶ В качестве хладагента в АБХМ используется вода, а в качестве абсорбента – концентрированный LiBr. Эти жидкости не токсичны, не горючи и не взрывоопасны, что делает АБХМ безопасной в применении
- ▶ Для АБХМ возможны различные варианты использования низко- и высокопотенциальных видов тепла

# [ АБХМ. Коротко о главном ]



## Решаемые задачи

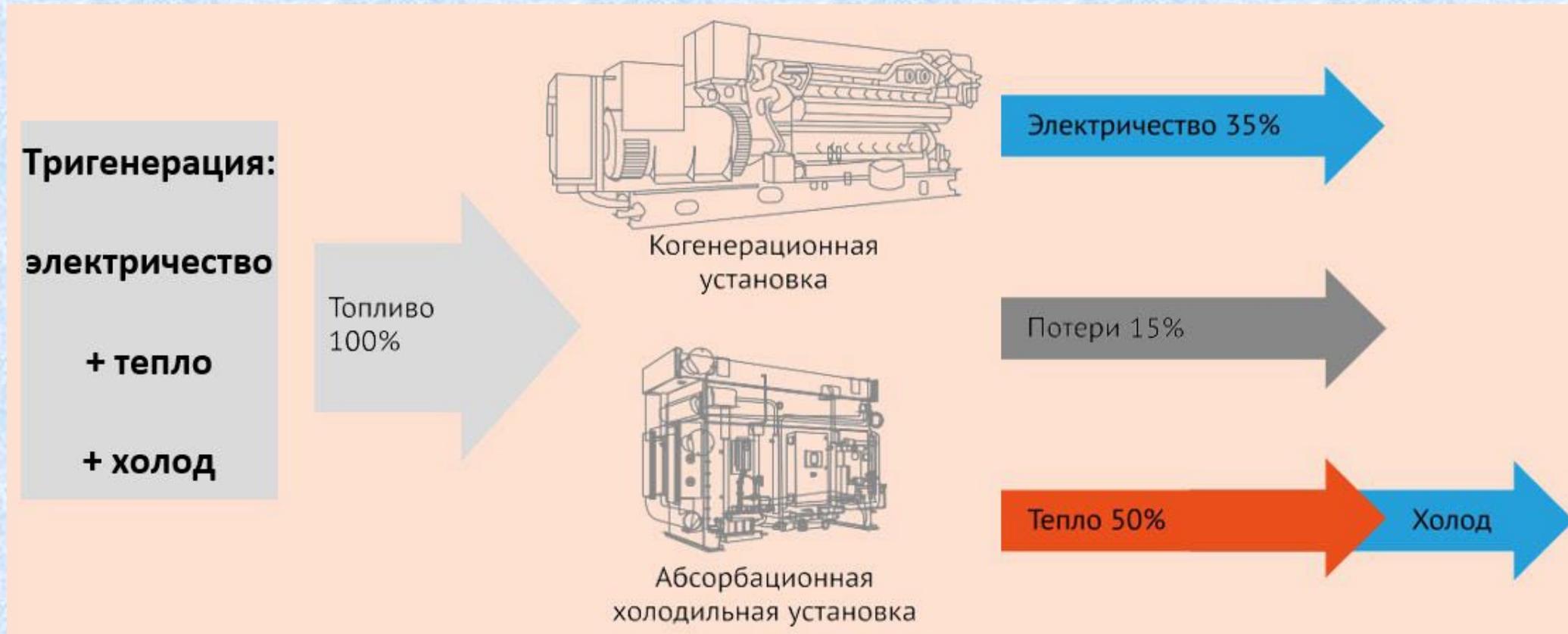
- ▶ Экономия электроэнергии
- ▶ Утилизация излишков тепла / тригенерация
- ▶ Снижение уровня шума и вибрации
- ▶ Надежность и защита работоспособного состояния
- ▶ Длительный срок службы
- ▶ Окупаемость проекта
- ▶ Централизация и автоматизация хладоцентра
- ▶ Требования экологии

## Когда это нужно

- ▶ Есть ограничения по электроэнергии
- ▶ Есть источник бросового / дешевого тепла
- ▶ Есть вода (для градирен)
- ▶ И т.д.



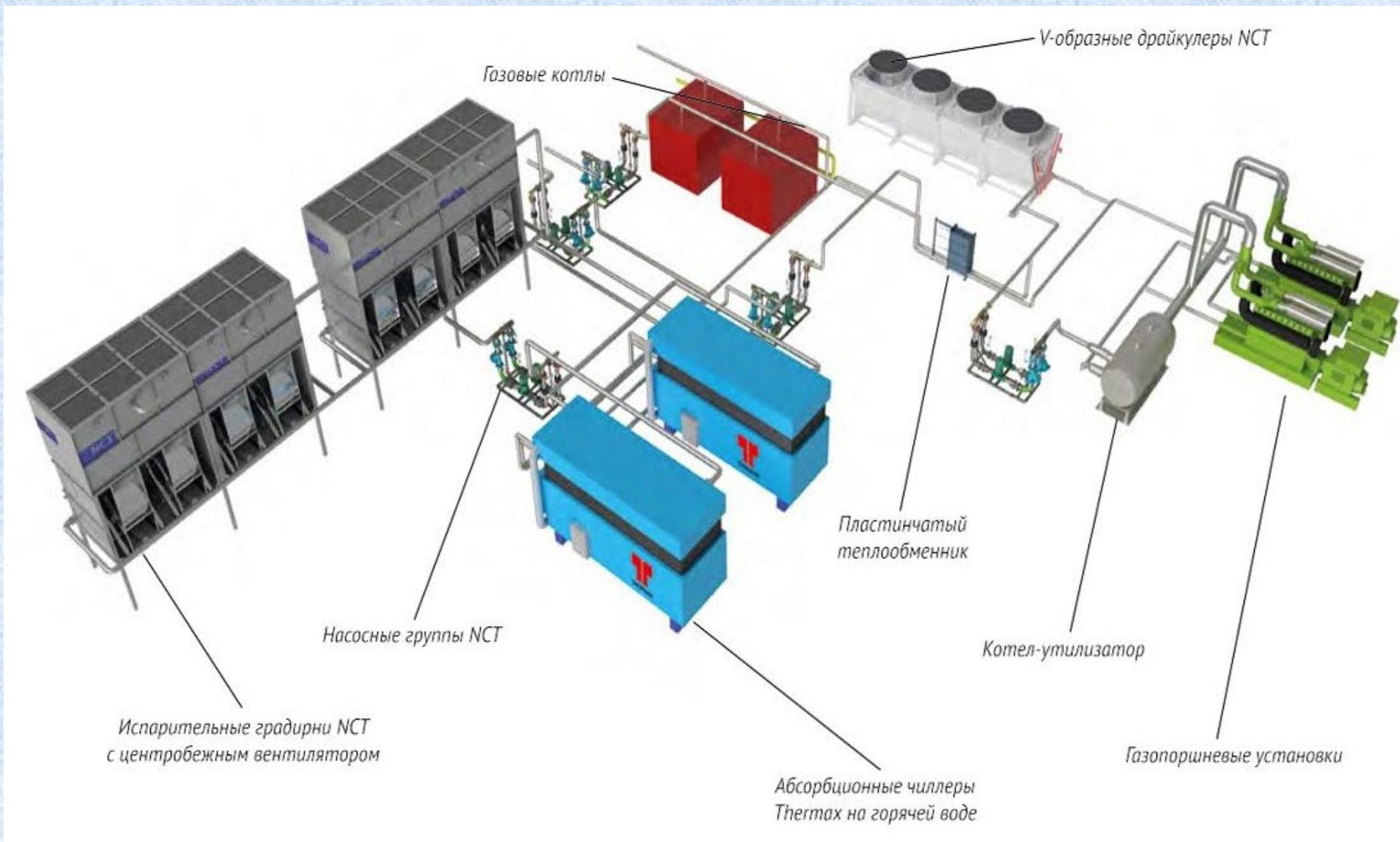
# [ Тригенерация ]



## Тригенерация

Производство трех видов энергии: электричества, тепла и холода.  
Это следующий этап развития когенерации.

# [ Тригенерация ]



## Задание

- ▶ Технологическое охлаждение
- ▶ 1 000 кВт холодопроизводительность
- ▶ График хладоносителя 7 / 12 С
- ▶ 6 480 ч/год (12/30/24)
- ▶ 75% загрузка
- ▶ Применение энергоэффективной системы

## Техника

### Вариант 1

АБХМ на сжигании газа

Открытые мокрые градирни

Насосная групп хладоносителя

Насосная групп контура охлаждения

### Вариант 2

ПКХМ с водоохлаждаемым  
конденсатором

Открытые мокрые градирни

Насосная групп хладоносителя

Насосная групп контура охлаждения

# [ Сравнение АБХМ и ПКХМ ]

Исходные данные		
<b>График работы</b>		
Количество месяцев	-	12
Количество дней в месяц	-	30
Количество часов в день	-	24
Средняя нагрузка	-	0,75
Количество полных часов работы в год	-	6480
<b>Стоимость ресурсов</b>		
Стоимость потребления электроэнергии от сети, вкл. НДС (20%)	Рублей за 1 кВт*ч	7,00
Стоимость потребления газа, вкл. НДС (20%)	Рублей за 1 Нм3	6,00
Стоимость воды на подпитку градирен, вкл. НДС (20%)	Рублей за 1 м3	26,29
Стоимость водоотведения, вкл. НДС (20%)	Рублей за 1 м3	18,98
Стоимость лимитов за подключение электроэнергии	Рублей за 1 кВт	40 000
Стоимость лимитов за подключение газа	Рублей за 1 м3	20 000

# [ Сравнение АБХМ и ПКХМ ]

Характеристики		АБХМ на газу	ПКХМ с водяным охлаждением конденсатора
<b>Охлаждение воды для кондиционирования</b>			
Холодильный коэффициент (COP)		1,48	6
Срок службы	Лет	25 +	10-15
Резервирование		<b>Не требуется (условно)</b>	<b>Требуется</b>
Рабочая мощность по холоду	кВт	1 000	1 000
Потребляемая эл. мощность (+ градирни и насосы холодной и охлаждающей воды)	кВт	87	245
Потребляемая тепловая мощность (сжигание газа)	кВт	718	---
Потребление газа в час	м <sup>3</sup> /ч	75	---
Годовое потребление эл-ва	кВт*час	563 760	1 587 600
Годовое потребление газа	м <sup>3</sup>	486 000	---
Часовое потребление воды на испарение градирен	м <sup>3</sup>	4,1	3
Годовое потребление воды на подпитку градирен	м <sup>3</sup>	26 784	19 872

# [ Сравнение АБХМ и ПКХМ ]

<b>Общие эксплуатационные затраты</b>			
Годовая стоимость потребленного эл-ва	Рублей	3 946 320	11 113 200
Годовая стоимость потребленного газа	Рублей	2 916 000	---
Годовая стоимость потребленной воды на подпитку градирни	Рублей	704 151	522 435
<b>Итого годовая стоимость работы оборудования</b>	Рублей	<b>7 566 471</b>	<b>11 635 635</b>
<b>Капитальные затраты</b>			
Количество чиллеров, штук	Штук	1 <b>(БЕЗ резерва)</b>	1 <b>(БЕЗ резерва)</b>
Суммарная стоимость холодильных машин	Рублей	22 000 000	18 500 000
Стоимость мокрой градирни + все насосные группы	Рублей	12 000 000	11 100 000
Стоимость подключения лимитов по электроэнергии	Рублей	3 480 000	9 800 000
Стоимость подключения лимитов по газу	Рублей	1 500 000	---
<b>Итого капитальные затраты</b>	Рублей	<b>38 980 000</b>	<b>39 400 000</b>
Капитальные и эксплуатационные затраты за 1 год	Рублей	<b>46 546 471</b>	<b>51 035 635</b>
Капитальные и эксплуатационные затраты за 5 лет	Рублей	<b>76 812 355</b>	<b>97 578 175</b>
Экономия эксплуатационных затрат за 5 лет при использовании АБХМ	Рублей	<b>20 765 820</b>	

## ОПИСАНИЕ ЭНЕРГОЦЕНТРА

- ▶ АБХМ Thermax LT 12 С на горячей воде: холодопроизводительность - 0,8 МВт. температура воды на входе/выходе - 8 °С / 3,5 °С.
- ▶ Две градирни NCT VR1, система автоматики и диспетчеризации с интернет-мониторингом
- ▶ Насосные группы, системы вентиляции и дымоудаления, фанкойлы, воздухоохладители, сплит системы.



## ПРИМЕНЕНИЕ

- ▶ АБХМ установлены в качестве источника холодоснабжения системы кондиционирования воздуха в зоне фасовки.

## ВЫПОЛНЕННЫЕ РАБОТЫ

- ▶ Проектирование, поставка оборудования, ПНР



### ОПИСАНИЕ ЭНЕРГОЦЕНТРА

- ▶ Две АБХМ Thermax 2B 5N C на паре: общая холодопроизводительность – 3,75 МВт; температура на входе/выходе – 10°C / 5 °C.
- ▶ Одна трехсекционная градирня открытого типа, приточные установки, насосные группы, системы автоматизации.

### ПРИМЕНЕНИЕ

- ▶ АБХМ Thermax используется в технологическом процессе производства минудобрений для охлаждения установок кипящего слоя и барабанов охлаждения гранул удобрений

### КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ

- ▶ Благодаря использованию АБХМ исключается брак удобрений, вызванный их перегревом. АБХМ работает на бросовом источнике тепла

### ВЫПОЛНЕННЫЕ РАБОТЫ

- ▶ Поставка оборудования.
- ▶ Монтаж.
- ▶ Пусконаладочные работы.



# [ Комплекс «ФАЙФФС», Санкт-Петербург ]

## ОПИСАНИЕ ЭНЕРГОЦЕНТРА

- ▶ Две АБХМ Thermax TCH G2 E1 на природном газе: холодопроизводительность - 2х1,2 МВт. температура воды на входе/выходе - 9 °С / 6 °С.
- ▶ Две мокрые градирни NCT VR.
- ▶ Четыре насосные группы NCT для АБХМ и градирен.
- ▶ Система химводоподготовки NCT W2C.



## ПРИМЕНЕНИЕ

- ▶ АБХМ и градирни работают в системе охлаждения камер дегазации бананов и служат для кондиционирования и отопления складского комплекса.

## КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ

- ▶ АБХМ Thermax работают как источник тепла и холода одновременно.

# Спасибо за внимание! Ваши вопросы!

 195279, Санкт-Петербург, Индустриальный пр., д. 44 к.2

 E-mail: [info@colden.ru](mailto:info@colden.ru)

 Телефон: +7 (812) 332-53-66

 [colden.ru](http://colden.ru)