

Международный опыт применения тепловых абсорбционных тепловых насосов для увеличения эффективности работы промышленных предприятий и энергетических систем

Назначение АБТН

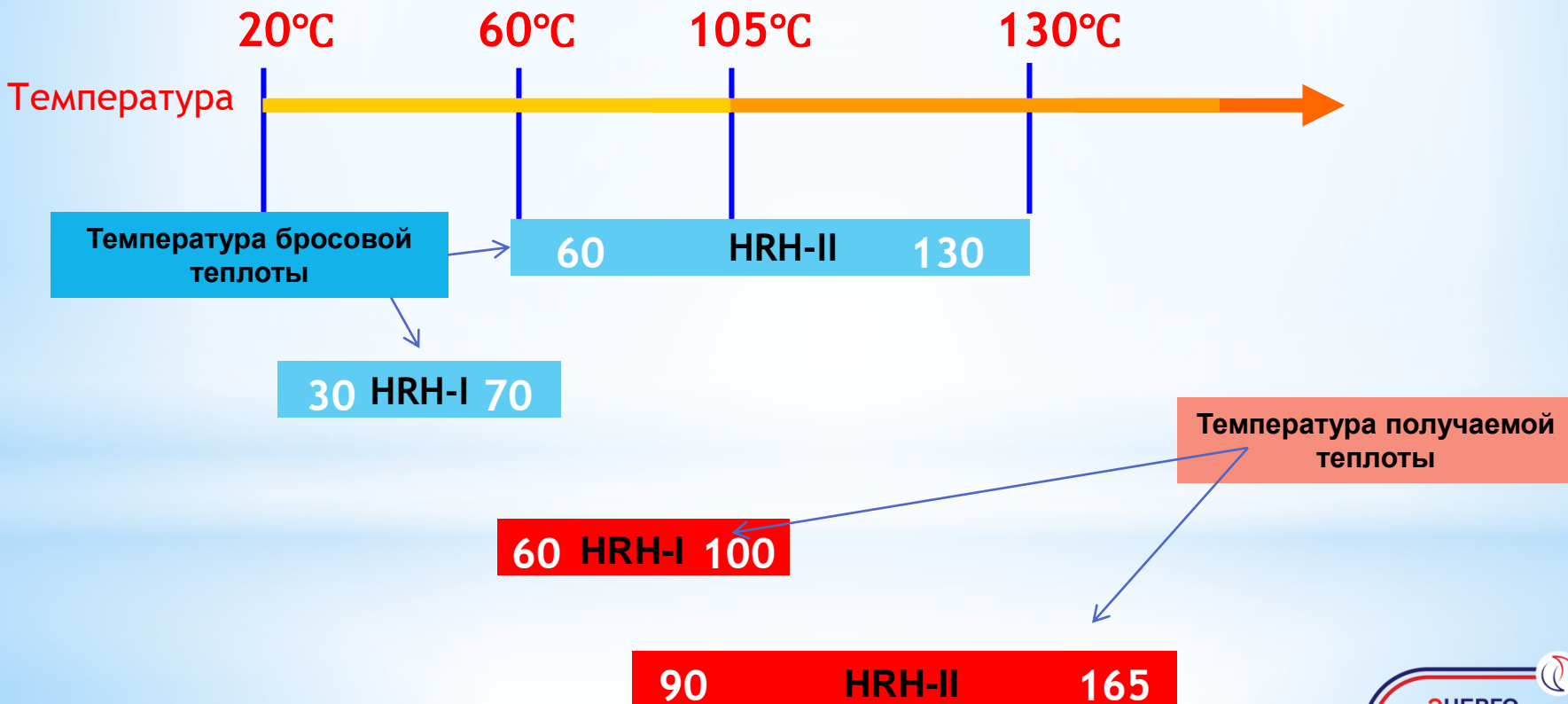


АБТН применяется для утилизации бросовой теплоты, на уровне от 30°С до 130°, с целью получения высокопотенциального тепла (горячая вода или пар) на уровне от 60°С до 165°С.

Количество бросовой теплоты в составе выработанной тепловой энергии более 40%.

СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ БРОСОВОГО ТЕПЛА АБСОРБЦИОННЫЕ ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ (АБТН) Shuangliang

Температурные диапазоны применения АБТН
первого (HRH-I) и второго (HRH-II) типа



* АБТН ПЕРВОГО ТИПА НРН-1

Абсорбционные тепловые насосы **первого типа** утилизируют бросовую теплоту от низкотемпературного источника (30~60 °С) и вырабатывают высокопотенциальную тепловую энергию, потребляя дополнительный тепловой ресурс (пар, газ, горячая вода, выхлопные газы). Эффективность использования топлива при этом увеличивается на десятки процентов.

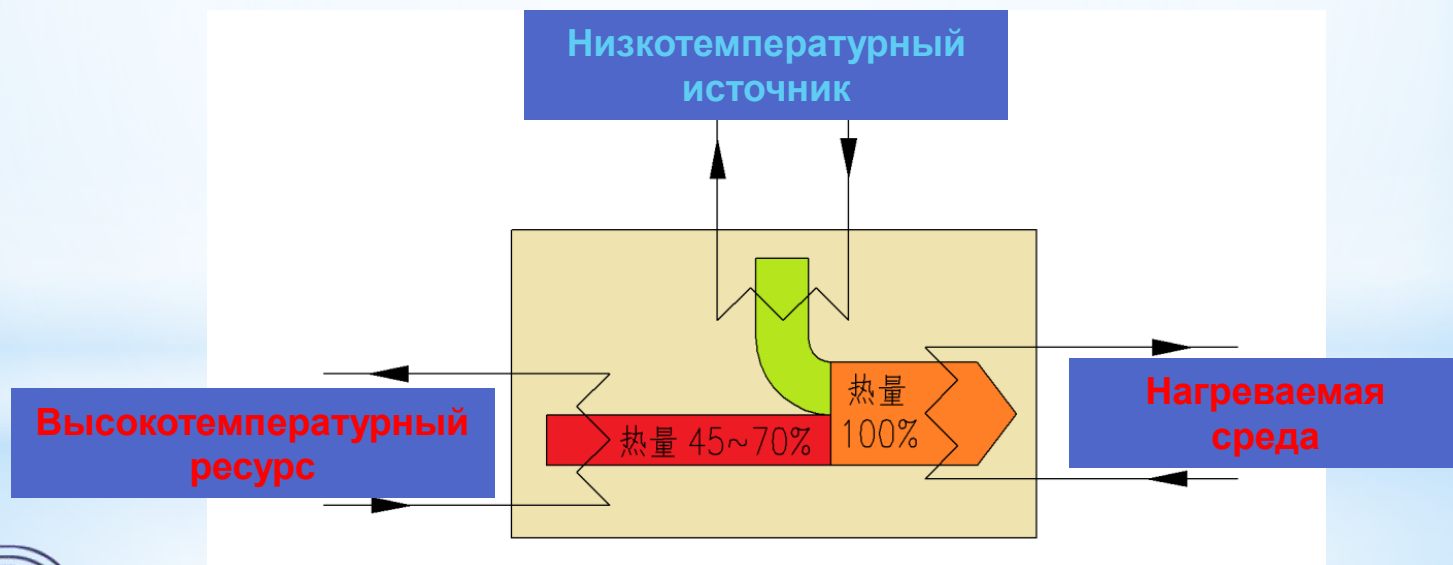
Стандартная линейка мощностей АБТН Shuangliang от 1 до 38 МВт. Выбор модели определяется температурами бросового тепла, потребителей тепловой энергии и имеющимся видом дополнительного теплового ресурса.



* Принцип работы АБТН первого типа

Теплота на выходе из теплового насоса **первого типа** складывается из теплоты полученной от низкотемпературного источника бросовой теплоты и теплоты, полученной от **высокотемпературного ресурса**.

Количество теплоты на выходе всегда выше теплоты, полученной от высокотемпературного источника.

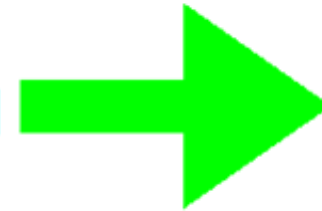


теплоноситель

бросовое тепло

теплоноситель

Утилизация до 40% теплоты



$Q_{\text{вход. 1}}$

$Q_{\text{вход. 2}}$

$Q_{\text{вых.}}$

Пар, 1-8 Бар
/Газ/Горячая
вода/Выхлопные
газы и т. п.

Охлаждающая вода
энергоустановок,
«нефтяная» вода,
вода из систем ГВС,
грунтовые воды
и т. п.

Системы
кондиционирования
Вода для ГВС, отопления
Бассейны, спорткомплексы
Промышленность
и т. п.

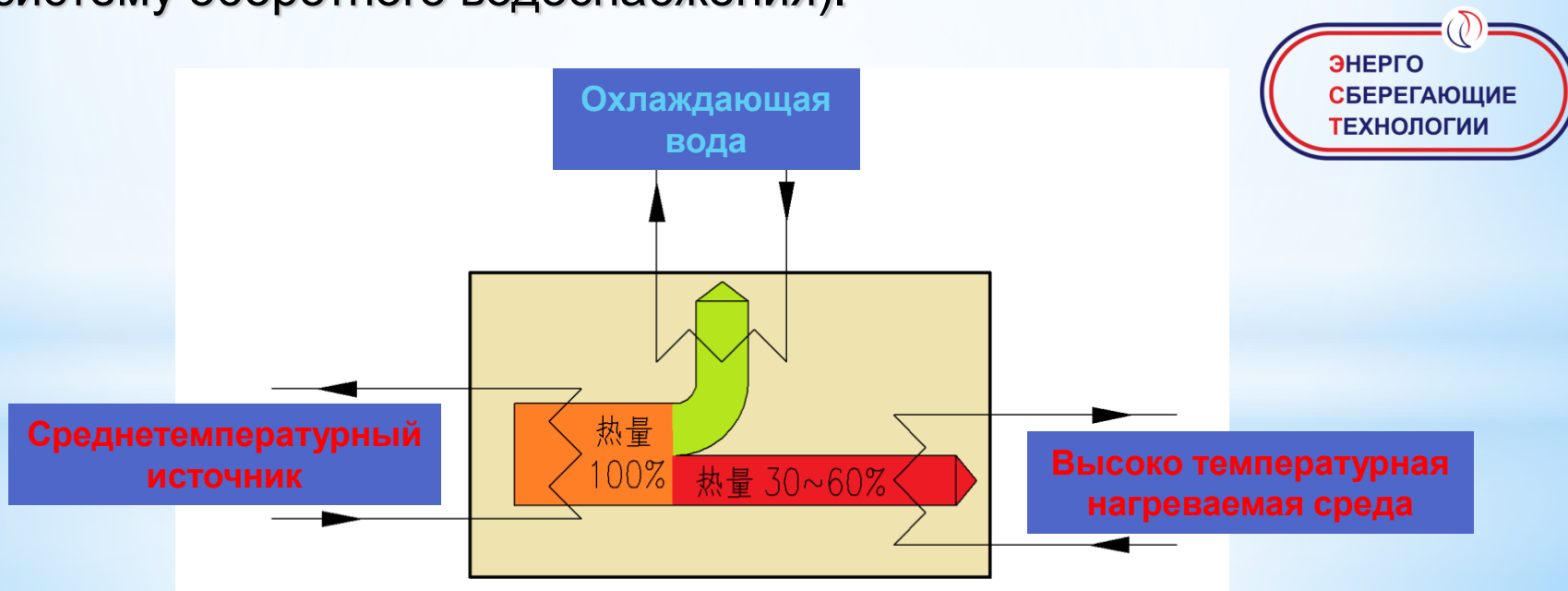
* Схема применения АБТН первого типа

Энергосберегающая технологическая система утилизации низкопотенциальной бросовой теплоты **Shuangliang**



* АБТН ВТОРОГО ТИПА НВН-II

Абсорбционные тепловые насосы **второго типа** утилизируют бросовую теплоту от среднетемпературного источника (60~130 °С) и вырабатывают высокопотенциальную тепловую энергию (90~165 °С), **не потребляя дополнительный тепловой ресурс**. На высокотемпературный уровень переносится до 60% бросовой энергии, остальная тепловая мощность сбрасывается с температурой 25~35 °С (в систему оборотного водоснабжения).



* Схема применения АБТН второго типа



* Отличия HRH-I и HRH-II

	HRH-I	HRH-II
1. Минимальная температура бросового источника	30°C	60°C
2. Необходимость в охлаждающей воде (Градирня)	Не требуется	Требуется
3. Необходимость в высокотемпературном источнике	Требуется	Не требуется
4. Получаемое полезное тепло	Вода от 60°C до 90°C	Вода, пар от 90°C до 165°C



* ПРИМЕРЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ



Районная угольная ТЭЦ, город Янгкванг, Китай



Теплопроизводительность: 6 x 30 МВт

Греющий источник: водяной пар, 5 бар

Бросовая теплота: вода с температурой 30/40 °С от градирен

Полезная нагрузка: горячая вода 90/70 °С

- ✓ Возможность отопления дополнительных площадей;
- ✓ Прибыль от отопления >5 млн. USD в год;
- ✓ Экономия 500,000 тонн охлаждающей воды в год;
- ✓ Экономия 49,300 тонн угля в год;
- ✓ Снижение выбросов CO₂ в атмосферу на 98,600 тонн в год;
- ✓ Снижение выбросов оксида азота на 730 тонн в год;
- ✓ Окупаемость менее чем за 2 года.





Inprint, Италия

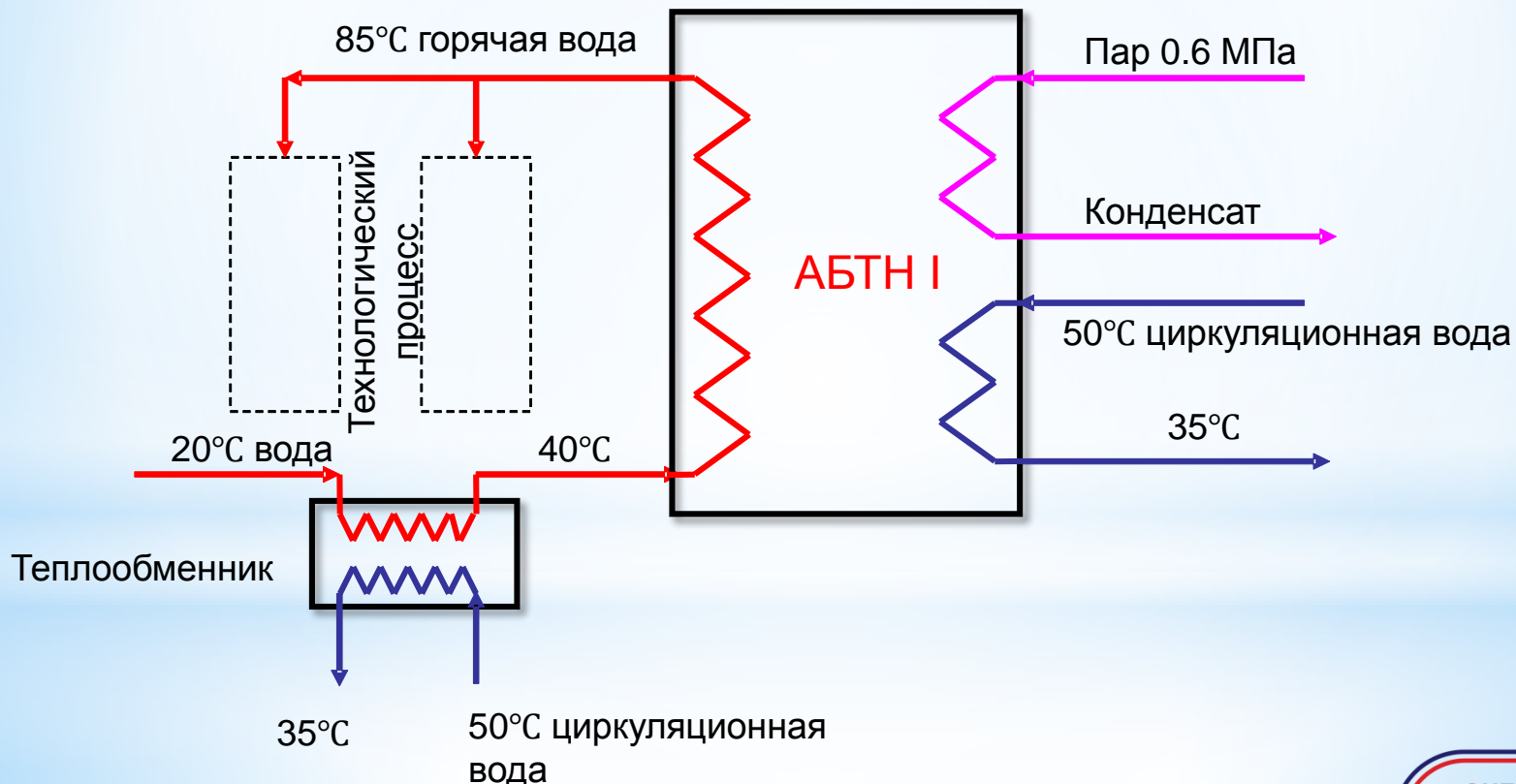
Абсорбционный тепловой насос
Мощностью :1400KW

АЛЮМИНИЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Ресурс бросовой теплоты : Рециркуляционная вода: 50°C/35°C Расход: 7000 м³/ч

Греющий источник: насыщенный пар 0,6 МПа

Требование системы теплоснабжения: Нагрев производственной воды от 40 до 85°C





* Анализ экономической эффективности:

Модель теплового насоса : XRI6-40/30-523(40/85)

Тепловая мощность на выходе : 5230 кВт

Утилизированная теплота охлаждающей воды: 2100 кВт
 180×10^4 ккал/ч

Экономия пара: 180×10^4 ккал/ч \div (60 \times 10⁴ ккал/т) = 3 т/ч

Расчет экономии пара при условии работы АБТН 8000 часов/год:
 $3 \times 8000 = 24000$ т

Расчет экономии при стоимости производства пара 16.3 USD/т:
USD 390 000





централизованные системы теплоснабжения

Примеры реализации проектов в Китае

No	Объект	Модель АБТН Shuangliang	Кол-во	Мощность, МВт	Срок окупаемости, лет
1	Shanxi Yangquan Power Plant	XRI5-40/30-3000(60/90)	12 (6 комл.)	180	2
2	Datong Power Plant	XRI8-35/27-3489(60/90)	20 (10 комл.)	348	2,5
3	Shanxi Suozhou Power Plant	XRI4-39/31-7564(38/92.2)	8 (4 комл.)	302	1,9
4	Xinjiang Huadian Power Plant	XRI2.2-35.65/31.5-3768(58/76)	6 (3 комл.)	113	2,8
5	Huadian Jiamusi Power Plant	XRI3.7-35/25-3838(60/82)	16 (8 комл.)	307	1,9
6	Shandong Ningyi Power Plant	XRI5-27/20-2326(45/80)	2	46	3
7	Fukuang Power plant	XRI7-35/25-5233(50/75)	10 (5 комл.)	262	2,5

централизованные системы теплоснабжения

Примеры реализации проектов в Китае (продолжение)

No	Объект	Модель АБТН Shuangliang	Кол-во	Мощность, МВт	Срок, окупаемости, лет
8	Taiyuan Power Plant	XRI5-30/22-8164(30/84)	4 (2 компл.)	163	3
9	Shanxi Ruixing Power Plant	XRI7-37/27-3500(60/90)	2 (1 компл.)	35	3,5
10	Gansu Jinchuan Power Plant	XRI6-35/27-2500(60/90)	6 (3 компл.)	75	3
11	Liaoning Hingyang Power Plant	XRI2.5-39/32-4324(50/83.8)	20 (10 компл.)	432	1,9
12	Beijing Power Plant	XRI4.8-36/32-6092(55/74.4)	4 (2 компл.)	122	2,5
13	Baotou Donghua Power Plant	XRI2.2-36/27-4070(52/80)	16 (8 компл.)	325	1,8



Промышленное применение АБТНII повышение эффективности производства поликристаллического кремния

Ресурс бросовой теплоты :

Охлаждающая вода восстановительной печи - деионизированная вода (опресненная вода для охлаждения стенок печи до +350°C)

Температура воды на входе в АБТН : 100-120°C

Температура воды на выходе из АБТН : 80-90°C

Производимый высокотемпературный ресурс :

Насыщенный пар с температурой 140°C/ 130°C

Охлаждающая вода :

Вода системы оборотного водоснабжения (открытые градирни): 32/38 °C

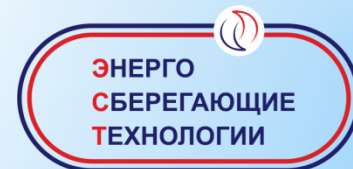




* Схема подключения HRH-II в технологический процесс производства поликристаллического кремния



MS RUPALI POLYESTER LIMITED





Анализ экономической эффективности внедрения HRH-II в технологический процесс производства поликристаллического кремния

Модель теплового насоса : XR11(109/85)-32/38-9070(130/145)

Тепловая мощность на выходе: 9070 кВт, 780×10^4 ккал/ч

Количество получаемого пара: 780×10^4 ккал/ч \div 60×10^4 ккал/т = 13 т/ч

Расчет экономии пара при условии работы АБТН 8000 часов/год:

$$13 \text{ т/ч} \times 8000 \text{ ч} = 104 \times 10^3 \text{ т/год}$$

Расчет экономии при стоимости производства пара 16.3 USD/т:

$$104 \times 10^3 \text{ т/год} \times 16.3 \text{ USD/т} =$$
$$= 1.69 \text{ млн USD/год}$$



* Промышленное применение АБТН II в технологическом процессе производства бутадиенового каучука

Ресурс бросовой теплоты :

Теплота газообразного растворителя

Температура на входе в АБТН : 96.5°C

Температура на выходе из АБТН : 75°C

Производимый высокотемпературный ресурс :

Насыщенный пар с температурой 102°C/ 95 °C

Охлаждающая вода :

Вода системы оборотного водоснабжения (открытые градирни): 30/36 °C





* Промышленное применение АБТН II в технологическом процессе производства бутадиенового каучука



Petrochina daqing petrochemical company

Тепловой насос с производительностью 3370KW





* Промышленное применение АБТН II в технологическом процессе производства бутадиенового каучука

Анализ экономической эффективности:

Модель теплового насоса : XR11(96/75)-30/36-337(95/102.5)

Тепловая мощность на выходе: 3370kW, 290×10^4 ккал/ч

Количество получаемого пара: 290×10^4 ккал/ч ÷ 60×10^4 ккал/т = 4.8 т/ч

Расчет экономии пара при условии работы АБТН 8000 часов/год:

$$4.8 \text{ т/ч} \times 8000 \text{ ч} = 38.4 \times 10^4 \text{ т/год}$$

Расчет экономии при стоимости производства пара 16.3 USD/т:

$$38.4 \times 10^4 \text{ т/год} \times 16.3 \text{ USD/т} = \text{USD } 620 \text{ 000/год}$$

Заказчик : Daqing Petrochemical Industry Co., Ltd





* Реализация проектов в Российской Федерации.

Компанией «Энерго сберегающие технологии», ведутся проектные работы, для коммерческих предприятий находящихся на территории Российской Федерации.

Суммарная производительность тепловых насосов в проектируемых объектах превышает 50 МВт.



Компания «ЭСТ»

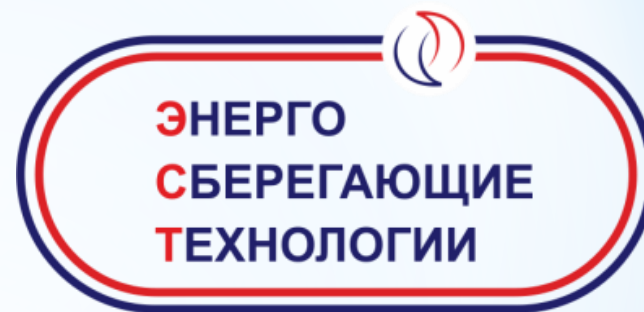
ООО «ЭСТ», эксклюзивный дистрибьютор, уполномоченный совершать продажи и сервис оборудования Shuangliang Eco-Energy Systems Co.ltd на территории РФ.

Опыт инсталляций в России:

- Три АБХМ HSB 827 суммарной холодильной мощностью 12 000 кВт для энергоцентра строящегося нового терминала аэропорта Пулково, Санкт-Петербург.
- АБХМ HSB 496 холодильной мощностью 2000 кВт для хладоцентра многофункционального бизнес-комплекса и дата-центра «Скай Трейд», Санкт-Петербург.
- АБХМ HSB 198 для хладоснабжения торгового центра «Старая Деревня», Санкт-Петербург.
- Две АБХМ HSB 231 для хладоснабжения апартамент отеля «Красная Площадь», г. Сочи
- Две АБХМ HSB496 суммарной холодопроизводительностью 4 000 кВт для гостиницы РУСЬ, г. Сочи
- АБХМ HSA165 – завод пластмассовой упаковки, г. Гатчина.
- Паровая АБХМ ST 298 холодопроизводительностью 1250 кВт – завод медикаментов им. Филатова., г. Гатчина.



Спасибо за внимание!



Санкт-Петербург, Благодатная ул., дом 63, корп.1,
лит. Д, БЦ “ЭКСПО”, офис 302
Тел./Факс: (812) 646-7189

Электронный адрес: est@est-rus.ru
www.est-rus.ru