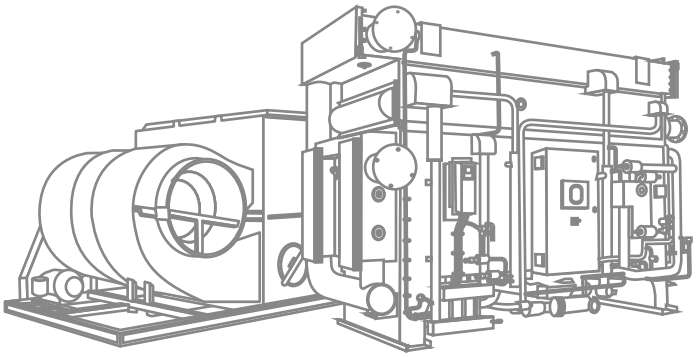
ЭНЕРГИЯ ХОЛОДА

ПРИМЕНЕНИЕ АБХМ THERMAX
ОХЛАЖДЕНИЕ ВОЗДУХА НА ВХОДЕ В ГТУ



THERMAX

www.abxm-thermax.ru

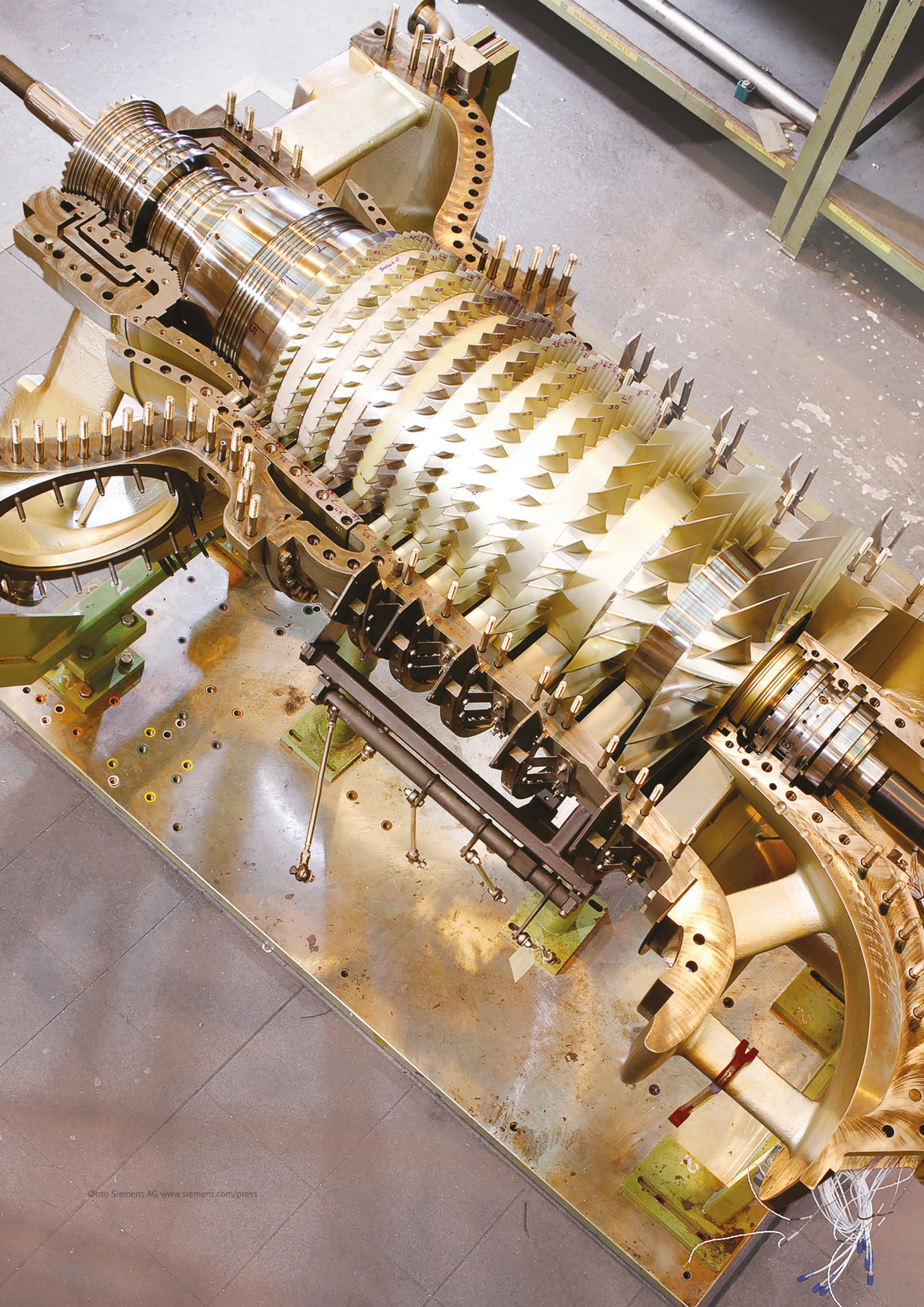


Фото Siemens AG www.siemens.com/press

СОДЕРЖАНИЕ

4 Введение

5 Описание эффекта

6 Принципиальная схема применения

7 Описание реализации отдельных элементов системы

8 Внедрение воздухоохладителей в КВОУ

9 Внедрение воздухоохладителей на КГУ «Давыдовка», Белорус-нефть

11 Примеры реализованных объектов с АБХМ Thermax

13 Использование АБХМ для охлаждения воздуха на входе в ГПУ в г. Мадурай, Индия

14 Компетенции компании «Энергия Холода» в области реализации проектов

ВВЕДЕНИЕ

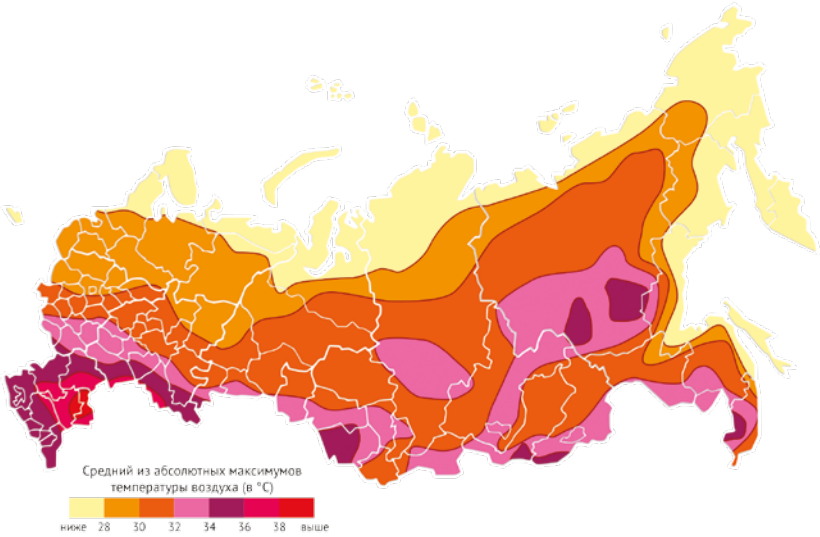


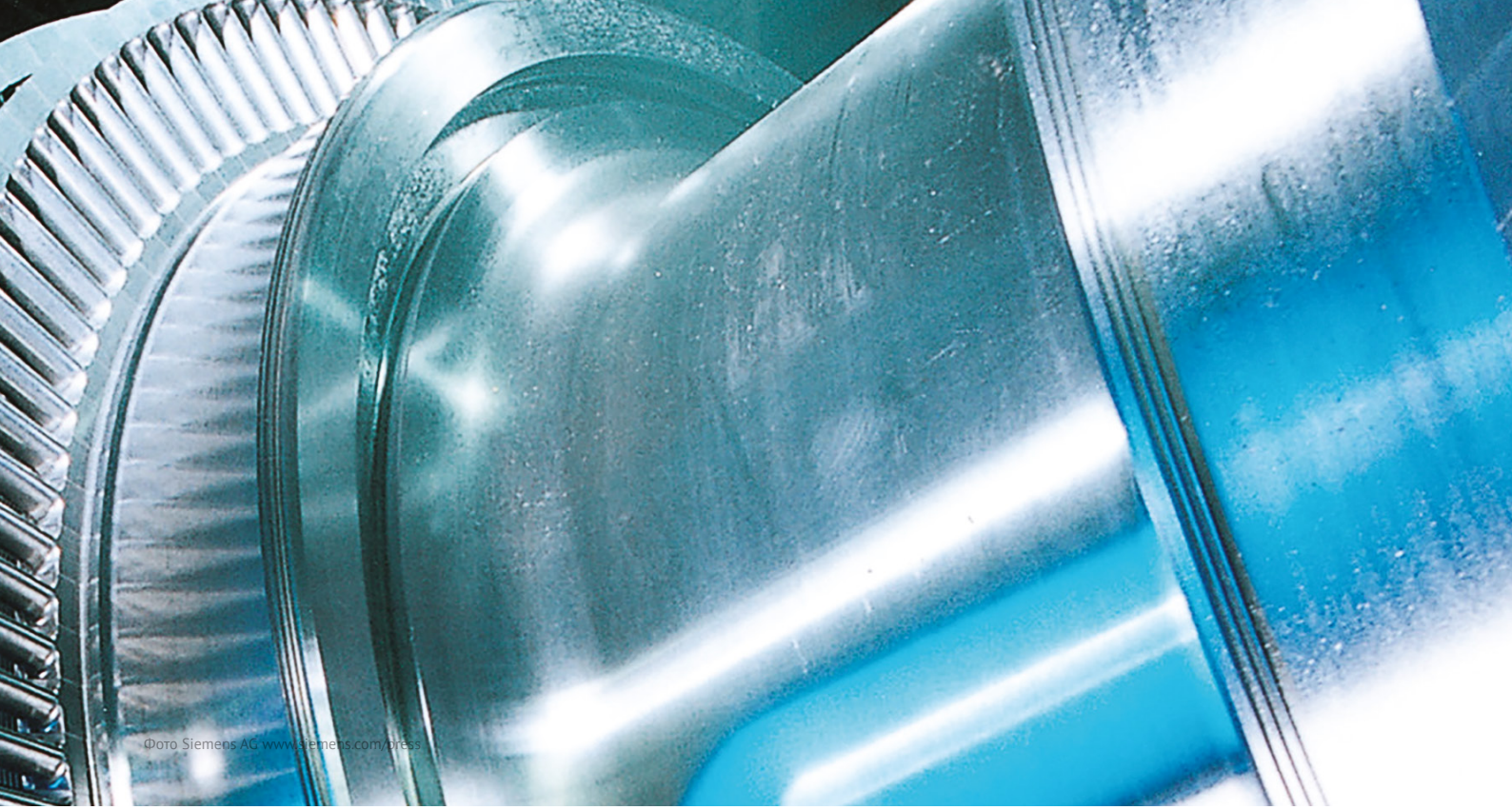
Рис. 1. Средняя температура воздуха в июле в России

При повышении температуры воздуха на всасывании в ГТУ объем вырабатываемой электрической мощности снижается, а объем потребления газа повышается. Существуют различные технические схемы охлаждения воздуха, среди которых наиболее перспективной считается применение абсорбционных холодильных машин (АБХМ).

АБХМ представляет собой холодильную установку, работающую за счет тепла, а не электрической энергии. Источником тепловой энергии может служить горячая вода, выхлопные газы, пар, природный газ и другие виды топлива.

Для решения проблемы снижения вырабатываемой ГТУ электрической мощности при повышенных температурах наружного воздуха, предлагается установить теплообменник, через который будет проходить захоложенная вода из АБХМ с температурой 5-10°С. Холод, вырабатываемый АБХМ, служит для охлаждения приточного воздуха на входе в ГТУ до 15-20°С.

АБХМ могут использовать как напрямую выхлопные газы ГТУ и ГПУ, так и горячую воду/пар из котлов-утилизаторов. Таким образом, холод производится, в основном, за счет потребления бросовых источников тепла.



ОПИСАНИЕ ЭФФЕКТА

Известно, что обычно ГТУ работают с постоянным расходом воздуха, соответственно при повышении его температуры, снижается его плотность и следовательно снижается мощность ГТУ. Снижение температуры подаваемого в турбину воздуха с 40°С до 15°С предотвращает снижение мощности ГТУ на 30 %, которое произойдет при подаче воздуха на всасывание турбины с высокой температурой.

График изменения электрической и тепловой мощности газовой турбины в зависимости от температуры подводимого воздуха приведен на рис. 3.

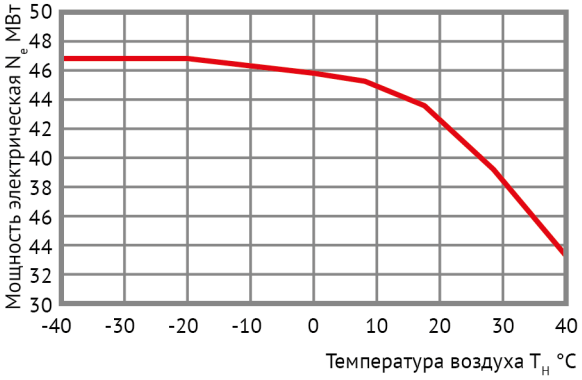


Рис. 2. Пример зависимости мощности ГТУ от температуры наружного воздуха

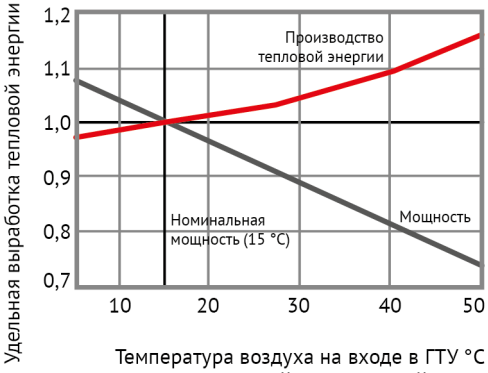
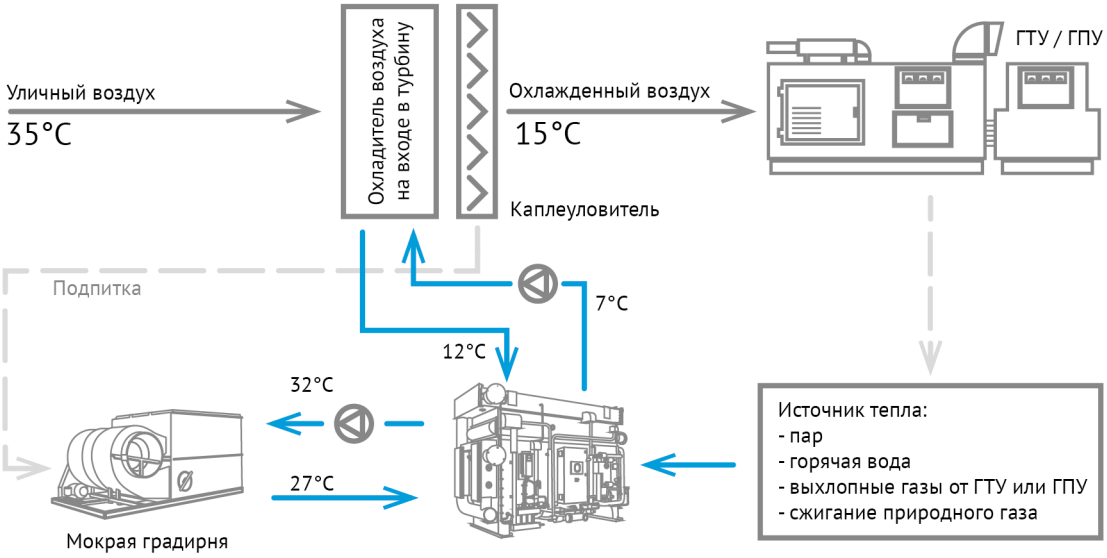


Рис.3. Изменение электрической и тепловой мощности газовой турбины в зависимости от температуры воздуха на входе

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПРИМЕНЕНИЯ



ОПИСАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ

ВОЗДУХОХЛАДИТЕЛЬ

Для правильного расчета теплообменника необходимо иметь следующие параметры:

- размеры воздухозаборного устройства
- расход воздуха
- температуры воздуха и воды на входе и выходе из охладителя
- максимально допустимые потери давления по воздуху и по воде

Необходимо учитывать, что любое дополнительное сопротивление на входе воздуха в ГТУ негативно сказывается на основных показателях работы ГТУ. При охлаждении воздуха на теплообменнике при определенных условиях может образовываться конденсат, для предотвращения уноса конденсата в турбину необходимо предусмотреть каплеуловитель. Также важным моментом является вопрос использования воды или гликоля в качестве холодоносителя, т.к. применение гликоля значительно снижает мощность по холоду, а использование воды влечет необходимость продувки системы для предотвращения заморозки.

ДРЕНАЖНЫЙ ПОДДОН

Для сбора и отвода воды, конденсирующейся на теплообменной поверхности батареи, в нижней части блока устанавливается специальный дренажный поддон. Его ширина должна быть достаточной, чтобы обеспечить отвод воды также и из каплеотбойника. Дренажный поддон изготавливается из нержавеющей стали. Конструкция поддона должна обеспечить достаточный объем для сбора воды, а также ее легкий отвод из системы через дренажные каналы, диаметр которых зависит от объема воды. На выходе из дренажной системы необходимо предусмотреть сифон.

ИСТОЧНИК ХОЛОДА

Согласно рекомендациям Ассоциации по охлаждению приточного воздуха в ГПУ (TICA, США), наиболее целесообразно в случае наличия бросовых источников тепла использовать АБХМ. В России АБХМ Thermax используются на нужды охлаждения воздуха на различных объектах с 2006 года, а за рубежом в портфолио Thermax более 15 объектов с охлаждением приточного воздуха в ГТУ.

ВНЕДРЕНИЕ ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛЕЙ В КВОУ (КОМПЛЕКСНОЕ ВОЗДУХООЧИЩАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО)

РАСШИРЕНИЕ ПЛАТФОРМЫ ФИЛЬТРА

УДАЛЕНИЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ФИЛЬТРА

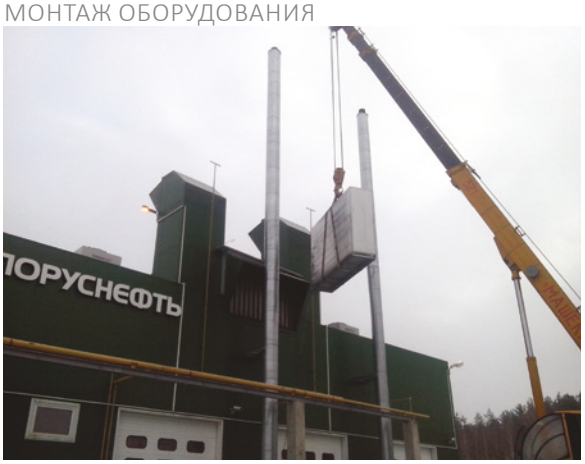
ПЛАТФОРМЫ ДОСТУПА К БАТАРЕЙНЫМ МОДУЛЯМ

УСТАНОВЛЕННЫЙ БАТАРЕЙНЫЙ МОДУЛЬ

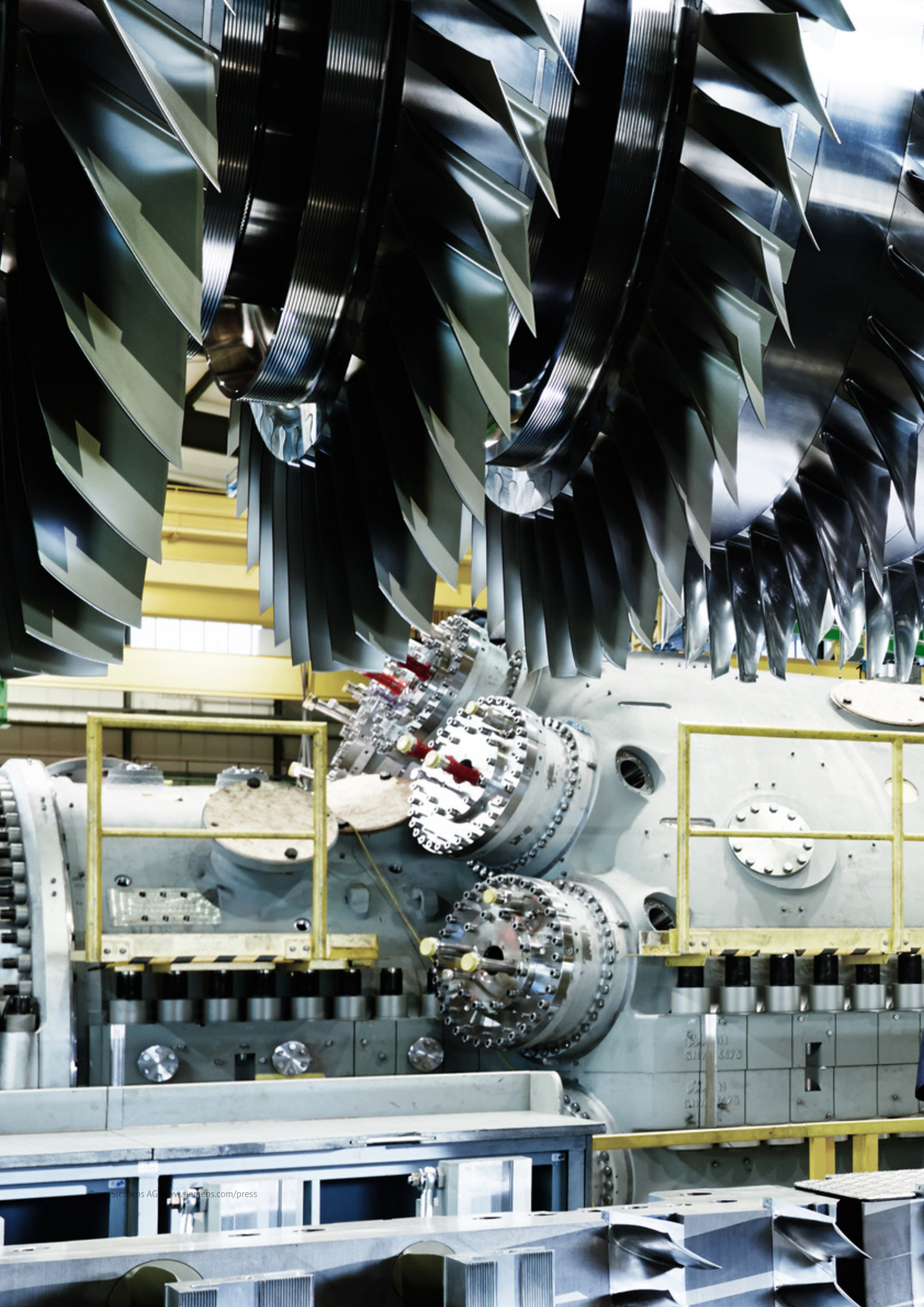
ИТОГ МОДЕРНИЗАЦИИ

ВНЕДРЕНИЕ ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛЕЙ НА КГУ «ДАВЫДОВКА», БЕЛОРУСНЕФТЬ

МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ



АБХМ THERMAX НА ОБЪЕКТЕ



© Siemens AG www.siemens.com/press

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ С АБХМ THERMAX

Охлаждение приточного воздуха на входе в ГТУ с применением АБХМ возможно осуществлять не только на ТЭС, но и во всех отраслях промышленности и народного хозяйства с применением газотурбинных двигателей.

Например, в Индии подобные системы на базе АБХМ Thermax реализованы на многих заводах по производству минеральных удобрений:

№	Название	Холодильная мощность	Тип АБХМ
1	Indo Gulf Fertilizers.	1500 кВт	На горячей воде
2	Rashtriya Chemicals and Fertilizers Ltd.	2700 кВт	На паре
3	Mangalore Chemicals and Fertilisers Ltd.	2800 кВт	На паре
4	Reliance Industries Ltd. Hazira Manufacturing Division	2800 кВт	На паре
5	Indian Farmers Fertiliser Cooperative Ltd.	7000 кВт	На паре
6	S. Kumar Multi Products Pvt. Ltd.	1400 кВт	На паре
7	Sintex Industries Ltd.	1230 кВт	На паре
8	Gujarat Fluorochemicals Ltd.	2100 кВт	На паре
9	Arvind Mills Naroda	9850 кВт	На паре
10	Arvind Mills Santej	9850 кВт	На паре
11	Gujarat Apar Polymers Ltd.	630 кВт	На паре
12	Reliance Industries Ltd. Patalganga Manufacturing Division	7000 кВт	На паре
13	Search Chem Industries Ltd.	8100 кВт	На паре
14	Tata Chemicals Ltd.	7000 кВт	На паре
15	Tata Chemicals Ltd.	2450 кВт	На горячей воде
16	Tata Chemicals Ltd.	1100 кВт	На горячей воде
17	Chambal Fertilisers & Chemicals Ltd.	1400 кВт	На горячей воде
18	Chambal Fertilisers & Chemicals Ltd.	1400 кВт	На горячей воде
19	Chambal Fertilisers & Chemicals Ltd.	1400 кВт	На паре
20	Chambal Fertilisers & Chemicals Ltd.	1200 кВт	На паре

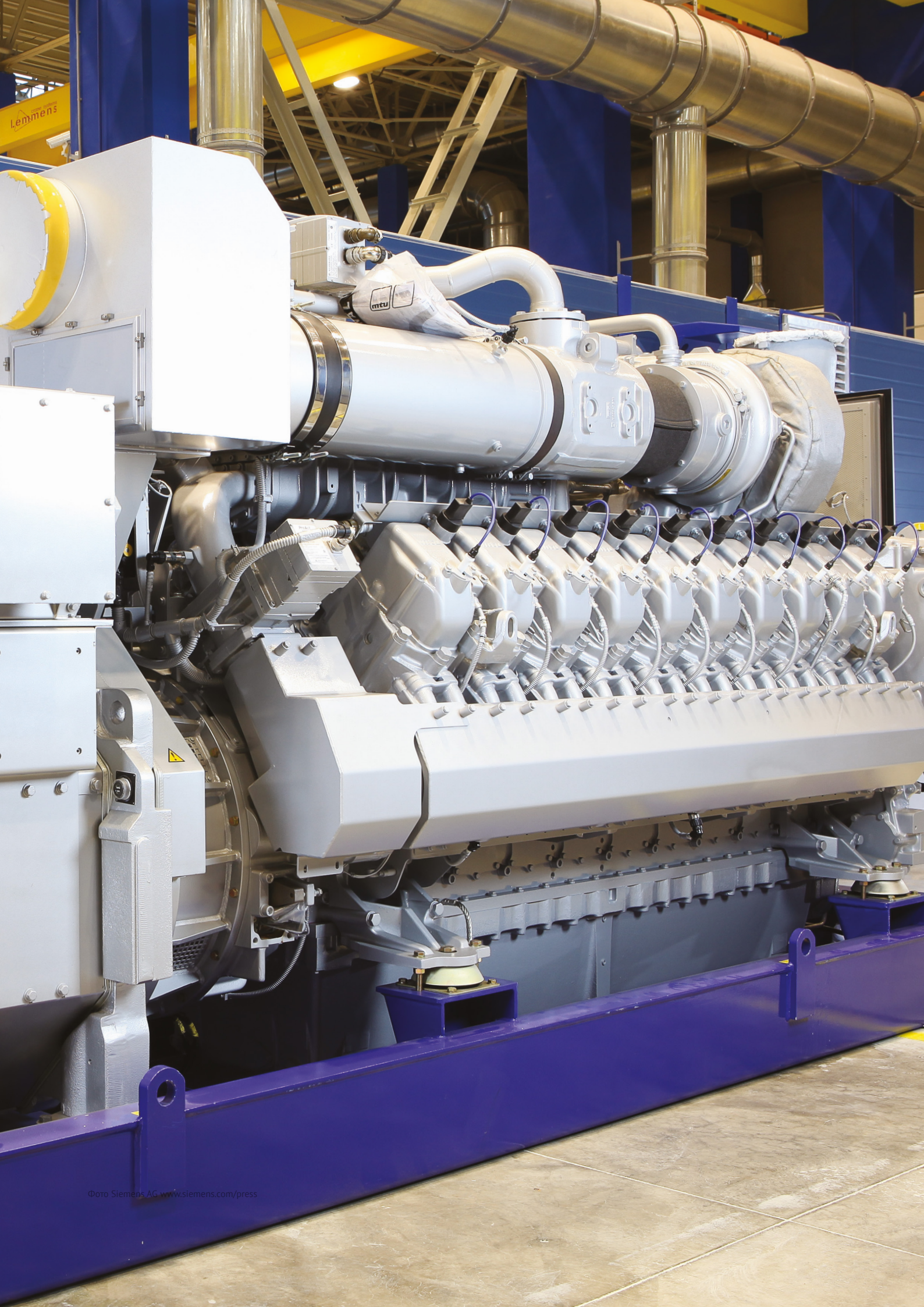


Фото Siemens AG www.siemens.com/press

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АБХМ ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ВОЗДУХА НА ВХОДЕ В ГАЗОПОРШНЕВУЮ УСТАНОВКУ В Г. МАДУРАЙ, ИНДИЯ

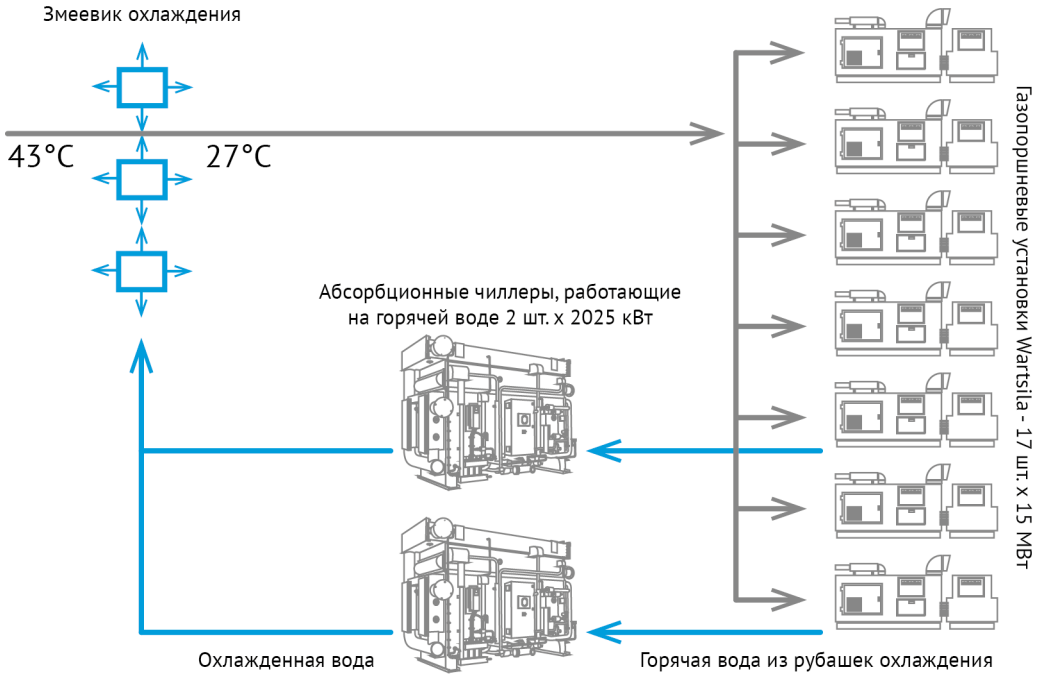
ПОМИМО ОХЛАЖДЕНИЯ ВОЗДУХА НА ВХОДЕ В ГТУ, МОЖНО УВЕЛИЧИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ГАЗОПОРШНЕВЫХ УСТАНОВОК

Энергетическая установка, расположенная в г. Мадурай на юге Индии, выдает электроэнергию в сеть. Для выработки электроэнергии используются 7 газопоршневых установок Wartsila мощностью 15 МВт каждая. Из-за высокой температуры окружающего воздуха (38°C – 43°C), установки не выходили на номинальную мощность (90% – 95%).

Для снижения температуры было предложено пропускать наружный воздух, с температурой 43°C, через воздухоохладитель, в который подается вода, охлажденная до температуры 20°C. За счет этого достигается снижение температуры воздуха на входе в ГПУ до 27°C. Для охлаждения воды было предложено установить АБХМ Thermax, использующую бросовое тепло с рубашек охлаждения газопоршневых установок.

Для достижения необходимого эффекта требовалось получить 4050 кВт холода, что было реализовано с помощью 2-х абсорбционных чиллеров, мощностью 2025 кВт каждый.

С помощью системы охлаждения приточного воздуха энергоблок в г. Мадурай увеличил выработку электроэнергии на 500 кВт с каждой ГПУ (общее увеличение составило 3,5МВт) при повышенной температуре уличного воздуха.



СВЕДЕНИЯ О ПРОЕКТЕ

ГАЗОПОРШНЕВЫЕ УСТАНОВКИ WARTSILA – 15 МВТ X 7 ШТ.

ТЕМПЕРАТУРА НАРУЖНОГО ВОЗДУХА - 43 °C ПО СУХОМУ ТЕРМОМЕТРУ

ТЕМПЕРАТУРА НАРУЖНОГО ВОЗДУХА - 26,7 °C ПО МОКРОМУ ТЕРМОМЕТРУ

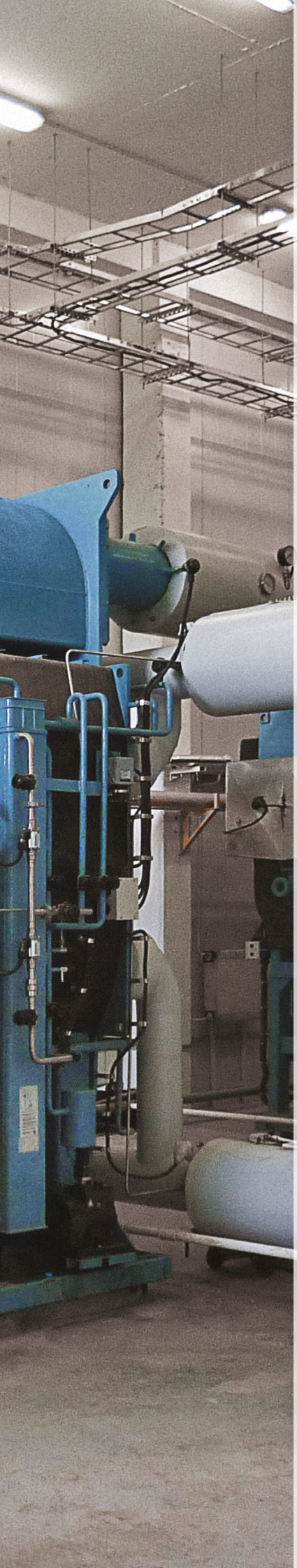
ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА НА ВХОДЕ В ГПУ 27 °C ПО СУХОМУ ТЕРМОМЕТРУ

РАСХОД ВОЗДУХА ПРИ 27°C - 35 КГ/С

ТЕМПЕРАТУРА ОХЛАЖДЕННОЙ ВОДЫ 20/12°C

КОМПЕТЕНЦИИ КОМПАНИИ «ЭНЕРГИЯ ХОЛОДА» В ОБЛАСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ

подробнее на сайте
abxm-thermax.ru



СОПРОВОЖДЕНИЕ

Мы оказываем своим клиентам всестороннюю поддержку – от консультаций по техническим особенностям оборудования до масштабных энергоаудитов и анализа эффективности. Вы всегда можете обратиться к нам по любым вопросам, касающимся систем охлаждения.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

«Энергия Холода» осуществляет проектирование систем холодоснабжения различных типов, разработку документации разделов «холодоснабжение» и «автоматизация холодоснабжения». Результатом работы является проработанный с учетом всех особенностей и нюансов и готовый к дальнейшей реализации проект системы холодоснабжения.

Проектная работа ведется на всех этапах:
- технико-экономическое обоснование (ТЭО);
- технико-экономический расчет (ТЭР);
- эскизный проект (ЭП);
- проектная документация (П);
- рабочая документация (Р);
- авторский надзор.

ПОСТАВКА

Как официальный дилер производителей холодильного оборудования, «Энергия Холода» осуществляет поставки АБХМ, градирен и сопутствующего оборудования во всех субъектах Российской Федерации, а также на территории Белоруссии, Казахстана и стран Таможенного союза.

Процесс поставки АБХМ достаточно сложен и требует учета большого количества мелочей. Практически всегда абсорбционный чиллер представляет собой негабаритный груз, который не помещается в стандартный контейнер или на стандартную грузовую платформу. Для транспортировки абсорбционных чиллеров используется специальная заводская защитная упаковка, которая предохраняет АБХМ от повреждений. Кроме того, все АБХМ Thermax в целях безопасности и повышения надежности транспортируются не заправленными.

КОМПЕТЕНЦИИ КОМПАНИИ «ЭНЕРГИЯ ХОЛОДА» В ОБЛАСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ

ЛИЗИНГ ОБОРУДОВАНИЯ

Оборудование Thermax возможно приобрести в лизинг. Компания «Энергия холода» обладает большим опытом сотрудничества со многими крупными компаниями на рынке лизинга в России. Наши клиенты неоднократно приобретали оборудование по различным лизинговым схемам.

Оборудование Thermax хорошо известно в лизинговой сфере и обладает высокой ликвидностью, что во многих случаях позволяет снизить процентные ставки по программам лизинга абсорбционных холодильных машин.

Компания «Энергия холода» является официально аккредитованным партнером одной из крупнейших лизинговых компаний — «Сименс-Финанс», а также сотрудничает с компанией «Балтийский Лизинг». Гибкие условия делают возможным структурирование сделки, рассмотрение и согласование различных схем и условий между участниками лизингового проекта, с тем чтобы обеспечить максимальный финансовый комфорт конечному покупателю.

Для наших клиентов лизинг — это отличная возможность оптимизации налогообложения за счет того, что лизинговые платежи относятся на затраты и снижают налогооблагаемую прибыль. За счет небольшого первоначального платежа и гибких условий по ежемесячным взносам, лизинг абсорбционных холодильных машин Thermax становится крайне выгодным.

МОНТАЖ И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

Инженеры «Энергии холода» осуществляют процесс шеф-монтажа и запуска оборудования в расчетные режимы на объектах заказчиков.

Пусконаладочные работы (ПНР) – это комплекс мероприятий, который определяет качество работы АБХМ. ПНР направлены на проверку систем абсорбционной машины, корректности настроек, взаимодействия с периферийным оборудованием.

В первую очередь, проверяется качество установки чиллера на фундамент и его выравнивание. Также проверяется герметичность установки и подключение оборудования к инженерным сетям.

Затем производится тестирование работоспособности отдельных элементов АБХМ; систем управления и автоматизации; систем аварийной остановки и пуска; взаимодействия с периферийным оборудованием. Производится дополнительная настройка систем защиты оборудования с учетом условий на объекте.

Далее осуществляется заправка рабочих жидкостей (деминерализованная вода, бромид лития, этиловый спирт, ингибитор коррозии – молибдат лития) в абсорбционную машину.

Следующий шаг – пробный пуск АБХМ. В ходе этого этапа производится регулировка и проверка параметров оборудования, что обеспечивает оптимизацию работы чиллера при нагрузке. Затем осуществляется выход на проектную или фактически доступную мощность.

На всех этапах ПНР проводится инструктаж обслуживающего персонала. Помимо теоретического курса о принципах работы АБХМ проводится инструктаж по проведению сервисных процедур.

СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Инженеры сервисной службы осуществляют регламентные работы и техническую поддержку по всем вопросам, возникающим в процессе эксплуатации систем холодоснабжения.

Для поддержания оборудования в оптимальном рабочем состоянии компания «Энергия холода» предоставляет сервисное обслуживание. Сотрудники «Энергии холода» обладают всем необходимым оборудованием, включая: специально разработанный компанией Teikoku прибор контроля состояния подшипников насосов хладагента и абсорбента, портативный ультразвуковой расходомер, токоизмерительное оборудование, специальный инструмент для отбора проб и проверки состояния рабочих жидкостей и др.

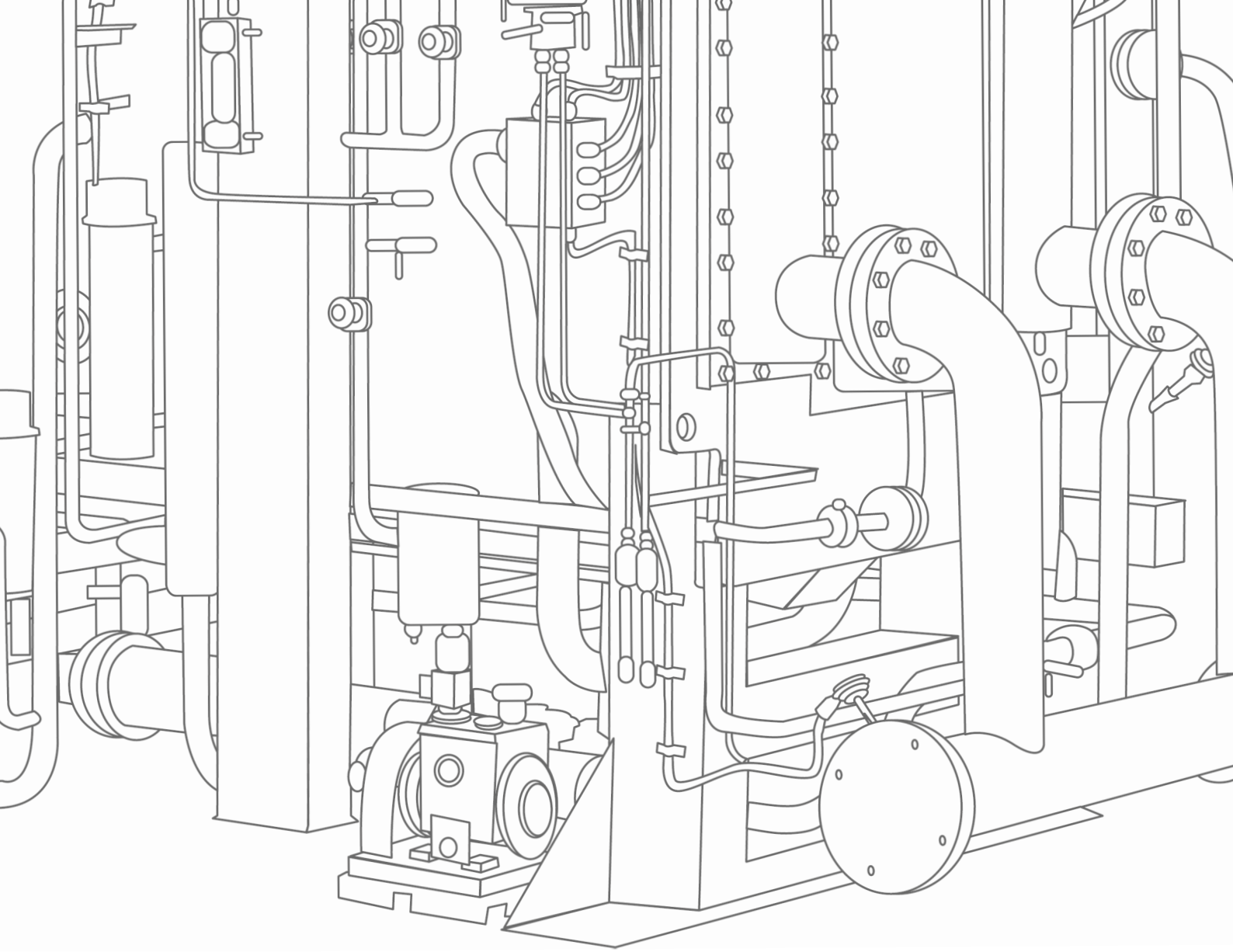
Горячая линяя сервисной службы Thermax принимает звонки из всех регионов России, Белорусии и Казахстана. Инженеры «Энергии холода» всегда готовы оказать консультацию и техническую поддержку своим клиентам, а в случае необходимости незамедлительно выехать на место.

Сервисное обслуживание АБХМ в компании «Энергия холода» позволит Вашему оборудованию всегда работать в оптимальных режимах, что повысит эффективность его использования. Своевременные регламентные работы кардинально снижают риск неисправностей и помогают избежать незапланированных ремонтов.

Доверив сервис своего оборудования «Энергии холода», Вы сможете избежать расходов на обучение и содержание дополнительных специалистов, продлить срок службы холодильной машины и повысить эффективность её использования.

Также компания «Энергия холода» предлагает услугу дистанционного мониторинга параметров работы АБХМ через Интернет. Это позволяет заблаговременно диагностировать возможные неисправности и оперативно представлять рекомендации обслуживающему персоналу.

8 800 333-49-96
ТЕЛЕФОН ГОРЯЧЕЙ ЛИНИИ



ЭНЕРГИЯ
ХОЛОДА

ООО «Энергия холода»
Россия, Санкт-Петербург
шоссе Революции д. 69 А
info@abxm-thermax.ru
www.abxm-thermax.ru
+7 812 385-57-73