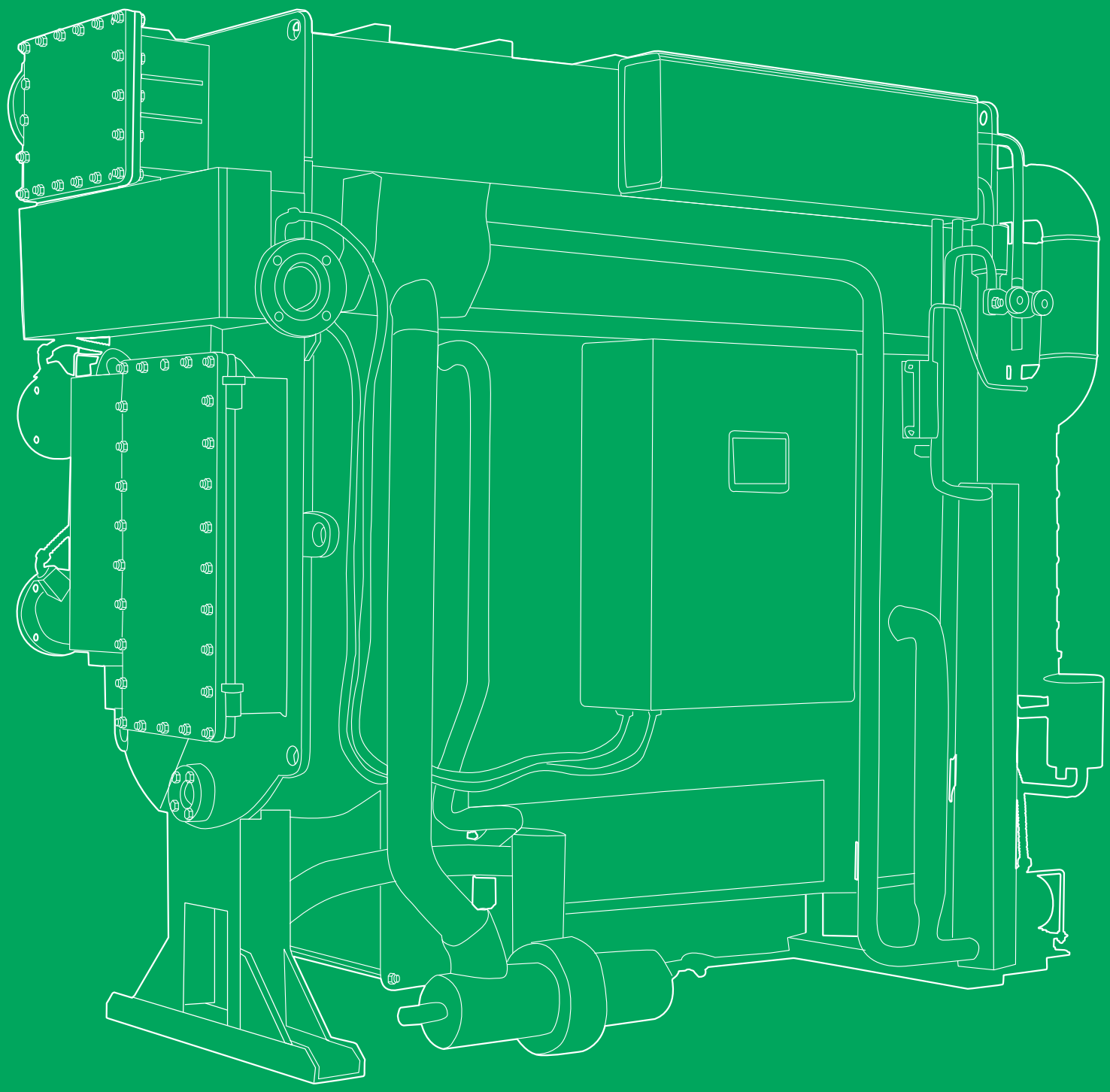
LESSAR серия PROF

Абсорбционные чиллеры

Технические характеристики



Абсорбционные бромистолитиевые чиллеры LESSAR

Высокоэффективные абсорбционные бромистолитиевые чиллеры LESSAR разработаны для современных энергоэффективных систем кондиционирования. Чиллеры такого типа являются оптимальным техническим решением в случае высокой стоимости или дефицита электроэнергии, поскольку в качестве основного источника энергии для процесса охлаждения используется горячая вода, водяной пар, выхлопные газы или теплота сгорания природного газа. Применение в качестве хладагента дистиллированной воды, делает эксплуатацию чиллеров такого типа экологически безопасной, а новый подход к конструированию обеспечивает компактные размеры, удобство обслуживания и меньший расход пара, горячей воды и газа.

Абсорбционный бромистолитиевый чиллер (в профессиональной сфере принято сокращение АБХМ) — промышленная абсорбционная холодильная машина, назначением которой является отвод теплоты от воды, поступающей, например, из системы кондиционирования воздуха.

В парокомпрессионных холодильных машинах (ПКХМ) цикл охлаждения происходит за счет механического сжатия пара с помощью компрессора, для осуществления работы которого необходимо подвести электрическую энергию. В отличие от ПКХМ, к АБХМ необходимо подвести не электрическую, а тепловую энергию, которой может стать энергия горячей воды, пара, выхлопных газов, природного газа или другого топлива. АБХМ отличается значительно меньшим потреблением электрической энергии и ее применение в системе холодоснабжения позволяет существенно снизить эксплуатационные затраты. Электрическая энергия необходима АБХМ только для работы насосов раствора и хладагента. В самом проекте системы холодоснабжения на базе АБХМ также как и с ПКХМ, электрическая энергия необходима для работы вентиляторов испарительных градирен, насосных групп градирни и потребителя, а также системы автоматики.

Применение АБХМ возможно при наличии на объекте источника тепловой энергии, которая может быть получена путем сжигания топлива (природный газ) или за счет использования горячей воды или пара от котельной, бросового тепла производственных процессов или в системах тригенерации. АБХМ нашли широкое применение в комфортном кондиционировании (торгово-развлекательные комплексы, логистические комплексы, бизнес центры и др.), в промышленности (химические производства, нефтеперерабатывающие комплексы, технологические процессы, в которых при наличии больших избытков теплоты существует одновременная потребность в охлаждении) и энергетике (системы тригенерации, охлаждение воздуха для газовых турбин).

Каждый абсорбционный чиллер рассчитывается под конкретные параметры источника тепловой энергии на объекте. Также при подборе АБХМ необходимо учитывать период его эксплуатации — будет ли чиллер работать только в летний и переходный периоды, или необходима работа чиллера круглый год. Для круглогодичного использования необходимо применение закрытой градирни или сухого охладителя (система свободного охлаждения — Free cooling) с использованием водных растворов гликолей.

Стандартно АБХМ оснащается полностью автоматизированной системой управления.

Энергетическая эффективность ПКХМ оценивается величиной холодильного коэффициента, который является отношением холодопроизводительности чиллера к потребляемой электрической мощности. Так как охлаждение в АБХМ достигается за счет затрат не электрической (как в ПКХМ), а тепловой энергии, следовательно, энергетическая эффективность АБХМ оценивается тепловым коэффициентом, который является отношением холодопроизводительности чиллера к потребляемой тепловой мощности и составляет от 0,75 до 1,4. Прямое сравнение данных коэффициентов ПКХМ и АБХМ считается некорректным: как правило, эффективность применения АБХМ оценивается не путем сравнения указанных выше коэффициентов, а экономическим обоснованием в сравнении с ПКХМ и стоимостью источников тепловой и электрической энергии.

По сравнению с ПКХМ АБХМ LESSAR имеют следующие преимущества:

- Широкий модельный ряд холодопроизводительностью от 100 до 5300 кВт.
- Регулирование холодопроизводительности от 10 до 100%.
- Поддержание оптимальной производительности при частичной нагрузке.
- Низкое потребление электрической энергии (работающая на горячей воде АБХМ холодопроизводительностью 1500 кВт потребляет всего 3,8 кВт·ч электроэнергии).
- Производство тепла и холода в АБХМ на природном газе. Возможные рабочие режимы:
  - Режим только холод.
  - Режим нагрева 60/55.
  - Режим нагрева 90/70.
  - Одновременное производство тепла и холода.
- Низкие уровень шума и вибрации за счет отсутствия движущих частей.
- Отсутствие высокого давления в холодильном контуре.
- Экологически безопасны. Хладагентом является обычная вода. Утилизация тепловой энергии сбрасываемой горячей воды, дымовых газов или производственных процессов.
- Высокая надежность и простота обслуживания.
- Длительный срок службы — не менее 25 лет.
- Полная автоматизация, управление с помощью микропроцессорного контроллера Siemens с сенсорным дисплеем.

СХЕМА И ПРИНЦИП РАБОТЫ АБСОРБЦИОННОГО ЦИКЛА ОХЛАЖДЕНИЯ

АБХМ состоит из четырех основных аппаратов: испаритель, абсорбер, генератор и конденсатор.

Вспомогательное оборудование включает насос раствора LiBr и насос хладагента (вода); для увеличения энергетической эффективности используют дополнительный теплообменник, чтобы повысить температуру слабого раствора перед генератором.

В АБХМ хладагентом является вода, абсорбентом (поглотителем) — раствор бромида лития LiBr. В испарителе поддерживается пониженное давление, 6 мм рт. ст., при таком давлении вода-хладагент кипит при температуре 4 °С. Насос хладагента используется для подачи воды на форсунки испарителя с помощью которых происходит разбрызгивание хладагента на поверхность труб, по которым циркулирует охлаждаемая вода от потребителя с температурой 12 °С. Попадая на поверхность труб, хладагент (вода) закипает и испаряется, отнимая при этом от труб с водой теплоту. В итоге к потребителю подается охлажденная вода с температурой 7 °С. Образующийся при кипении хладагента пар, необходимо удалять из испарителя для поддержания абсолютного давления 6 мм рт. ст. Эту задачу выполняет абсорбер, часто сблокированный с испарителем. Пар хладагента, поступающий из испарителя в абсорбер, поглощается раствором LiBr. Раствор LiBr обладает высокой абсорбирующей способностью, которая увеличивается при увеличении плотности или при понижении температуры раствора. В абсорбере концентрированный раствор LiBr (подаваемый из генератора) поглощает пары хладагента, тем самым понижая свою концентрацию (т.е. становится слабым или разбавленным). Поглощение паров (абсорбция) является экзотермической реакцией, т. е. реакцией с выделением теплоты, которая, в свою очередь, отводится охлаждающей водой, циркулирующей в контуре абсорбер—градирня.

Далее слабый раствор подается насосом через теплообменник, в котором этот раствор повышает свою температуру путем теплообмена с концентрированным раствором, в генератор. В генераторе за счет подвода тепловой энергии от греющего источника (в нашем случае — горячая вода) вода из слабого раствора LiBr выпаривается, и раствор LiBr снова становится концентрированным (крепким). Крепкий раствор LiBr после генератора направляется обратно в абсорбер. Водяной пар из генератора поступает в конденсатор, где конденсируется за счет отвода теплоты конденсации к охлаждающей воде из градирни. Сконденсировавшийся из водяных паров хладагент (вода) вновь поступает в испаритель. И цикл повторяется заново.

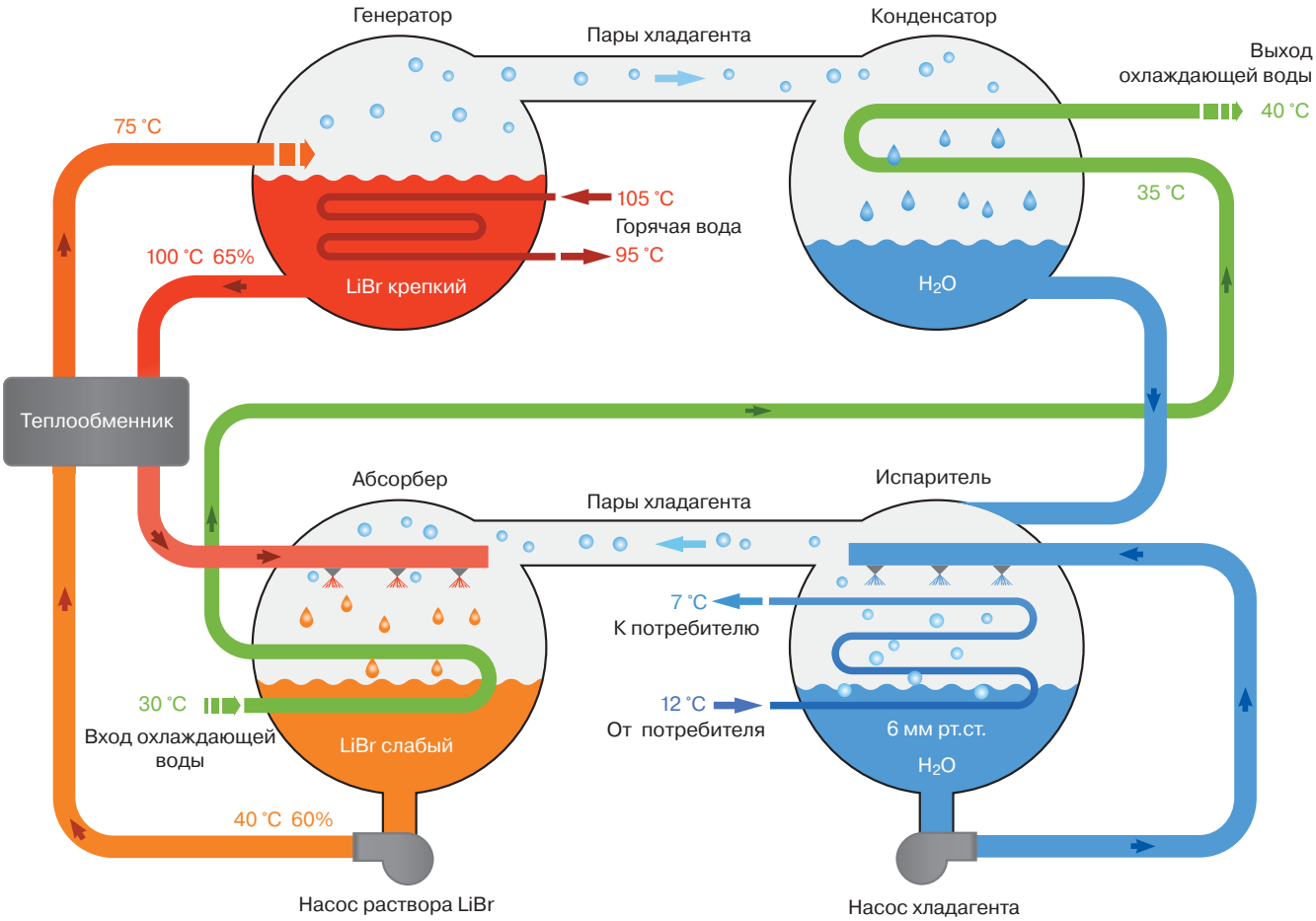


Рис. 1. Схема работы абсорбционного цикла охлаждения

Абсорбционные бромистолитиевые чиллеры LESSAR

ПРИМЕР ПРОЕКТА СИСТЕМЫ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ НА БАЗЕ АБХМ

Рис. 2. Вариант применения АБХМ в системах тригенерации

Для реализации системы холодоснабжения на базе АБХМ в первую очередь необходим источник тепловой энергии — в нашем случае это горячая вода, например, от газопоршневой установки, то есть вариант применения АБХМ на так называемом «бросовом тепле», что дает возможность эффективно утилизировать тепловую энергию не только зимой для систем отопления, но и летом для выработки холода для системы кондиционирования воздуха (Рис. 2).

Рассмотрим пример схемы обвязки системы холодоснабжения на базе АБХМ Lessar (Рис. 3).

Данная схема является примером решения проекта системы холодоснабжения на базе АБХМ и не может быть использована как руководство к проектированию. Каждый проект холодоснабжения является индивидуальным, обладает конкретными техническими условиями и особенностями, которые необходимо учитывать при разработке проектной документации.

Холодильная машина должна быть установлена в отапливаемом помещении, температура которого составляет не менее 5 °С. Градирня устанавливается вне помещения на специально подготовленной площадке.

Таблица 1. Стандартные параметры качества воды на заполнение системы

Параметры	Охлаждающая вода		Охлажденная/горячая вода		Тенденция	
	Проточная или оборотная вода	Подготовленная вода	Циркулирующая вода	Подготовленная вода	Коррозия	Накипь
pH (25 °С)	6,5–8,0	6,5–8,0	6,5–8,0	6,5–8,0	О	О
Электрическая проводимость (25 °С, мкС/см)	Не более 800	Не более 200	Не более 500	Не более 200	О	—
Щелочность (промилле)	Не более 100	Не более 50	Не более 100	Не более 50	—	О
Общая жесткость (промилле)	Не более 200	Не более 50	Не более 100	Не более 50	—	О
Хлор (промилле)	Не более 200	Не более 50	Не более 100	Не более 50	О	—
Ионы серной кислоты (промилле)	Не более 200	Не более 50	Не более 100	Не более 50	О	—
Общее содержание железа (промилле)	Не более 1,0	0,3	1,0 или меньше	0,3	О	О
Ионы серы (промилле)	Не определяется	Не определяется	Не определяется	Не определяется	О	—
Ионы аммония (промилле)	Не более 1,0	Не более 0,2	Не более 0,5	Не более 0,2	О	—
Кремний (промилле)	Не более 50	Не более 30	Не более 50	Не более 30	—	О
Свободная угольная кислота (промилле)	—	—	10	10	О	

Примечания

- Символ «О» указывает на возможность появления коррозии или накипи при несоблюдении указанных параметров.
- Каждый стандартный параметр в значительной степени взаимосвязан с возможными неполадками, вызванными коррозией. Если какое-либо значение отклоняется от стандартного параметра, это означает возможное проявление воздействия коррозии, поэтому необходимо периодически контролировать данные параметры.
- Так как качество воды может соответствовать требованиям благодаря применению различных технологических химических средств, диапазон требуемых параметров качества воды не приводится. Предпочтительнее определить контрольные параметры надлежащего качества воды под руководством специалиста по подготовке воды, проводящего периодические проверки ее качества.

Вода, которой необходимо заполнить систему холодоснабжения, должна соответствовать стандарту качества воды для АБХМ. Стандартные параметры качества воды приведены в **Табл. 1.**

В испаритель холодильной машины насосом контура потребитель–АБХМ подается нагретая вода с температурой 12 °С из системы кондиционирования воздуха. В испарителе хладоноситель (вода) охлаждается до температуры 7 °С и из подающего коллектора с помощью насосной станции потребителя раздается на элементы системы кондиционирования (потребителя). Для осуществления абсорбционного цикла необходимо отводить теплоту абсорбции и конденсации к окружающей среде с помощью градирни открытого или закрытого типа.

Градирня — устройство для охлаждения большого количества воды направленным потоком атмосферного воздуха. При выборе открытой/закрытой градирни отвод теплоты к окружающей среде происходит за счет испарения части воды при стекании ее тонкой пленкой или каплями по специальному наполнителю, вдоль которого в противоположном движению воды направлении подается поток воздуха.

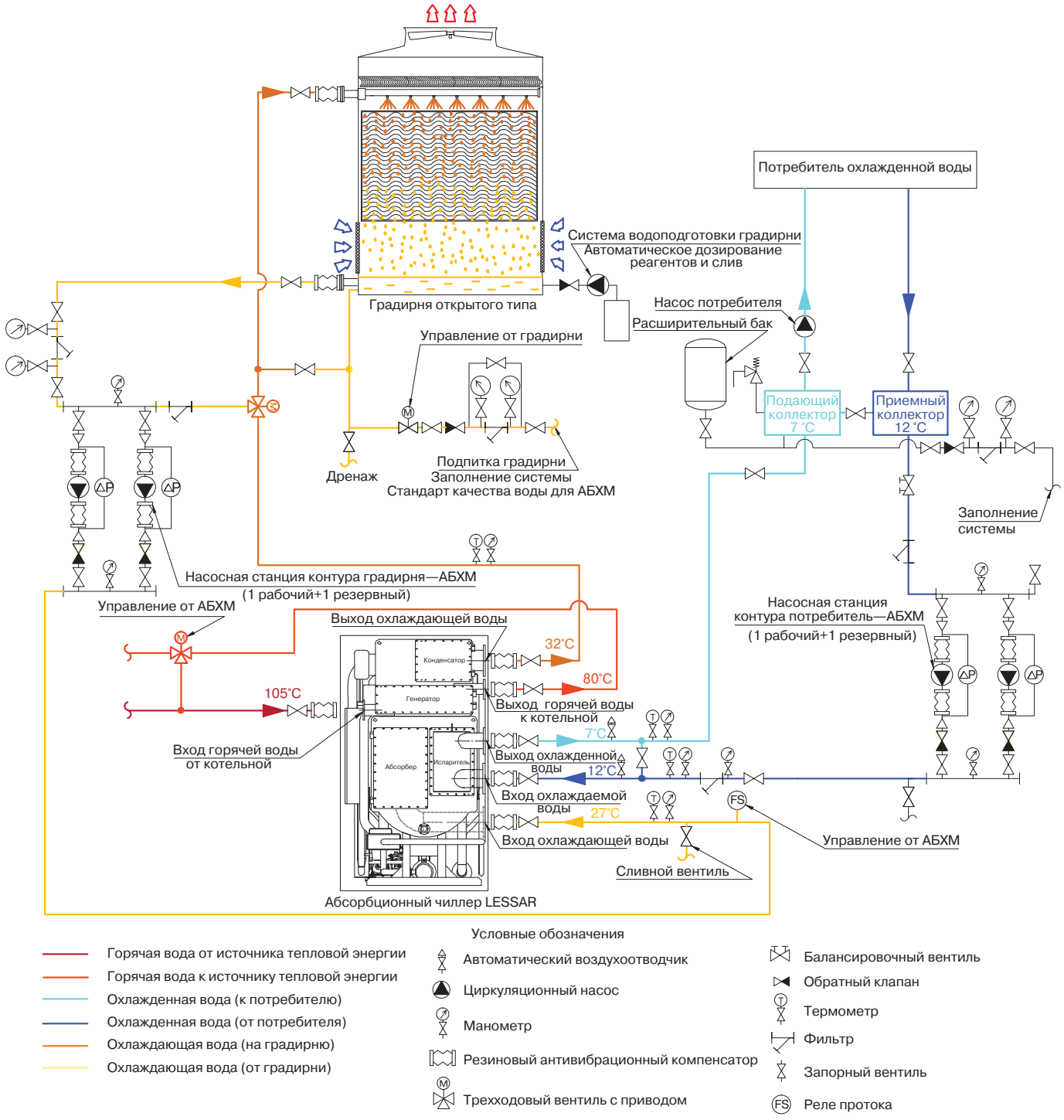


Рис. 3. Схема обвязки системы холодоснабжения на базе АБХМ

Абсорбционные бромистолитиевые чиллеры LESSAR

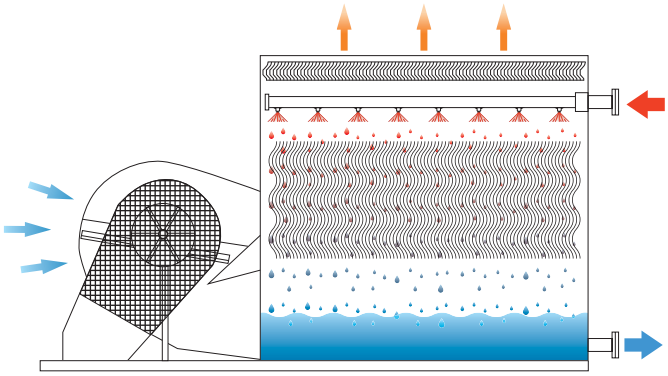


Рис.4. Принцип работы отрытой градирни

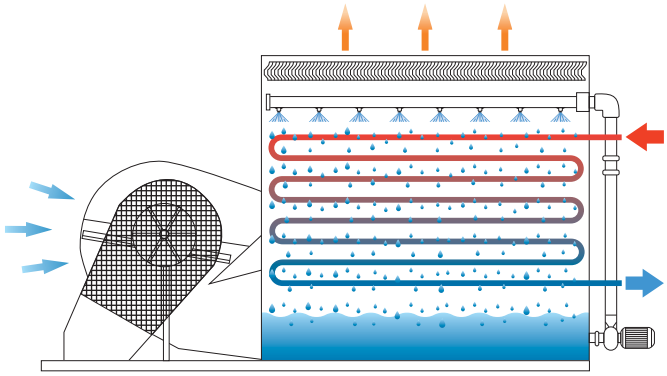


Рис.5. Принцип работы закрытой градирни

В открытой градирне (рис. 4) происходит прямой контакт воздуха и рабочей охлаждающей воды, поступающей из конденсатора холодильной машины, что без качественной водоподготовки приводит к засорению не только самой градирни, но и труб АБХМ.

В закрытой градирне (рис. 5) за счет дополнительного теплообменника прямой контакт воздуха и рабочей охлаждающей воды, поступающей в конденсатор холодильной машины отсутствует, что положительно влияет на обслуживание и работу АБХМ.

Но остается необходимость качественной водоподготовки воды, циркулирующей в градирне, без обработки которой примеси, соли жесткости и загрязнения биологического происхождения будут нарастать на трубах теплообменной поверхности градирни, что в итоге приведет к увеличению потребления электроэнергии градирней и росту уровня шума (рис. 6).

В теплый период АБХМ работает совместно с градирней открытого/закрытого типа. При потребности холода в зимний период, в случае, если нет необходимости в 100% холодопроизводительности, рекомендуется устанавливать закрытую градирню, работающую на растворе гликолей. При необходимости в 100% холодопроизводительности рекомендуем использовать гибридную градирню или систему свободного охлаждения (Free cooling).

Насосные группы должны быть подобраны с учетом резервирования. В случае выхода из строя рабочих насосов включение резервных насосов происходит автоматически по датчику давления.

В переходный период года необходимо провести консервацию АБХМ и градирни.

Консервация и устранение неполадок оборудования системы холодоснабжения на базе АБХМ, кроме предусмотренных в инструкции по эксплуатации, осуществляется специализированной фирмой-поставщиком.

В табл. 2 указаны типы АБХМ LESSAR в зависимости от источника тепловой энергии, режимы работы и производительность.

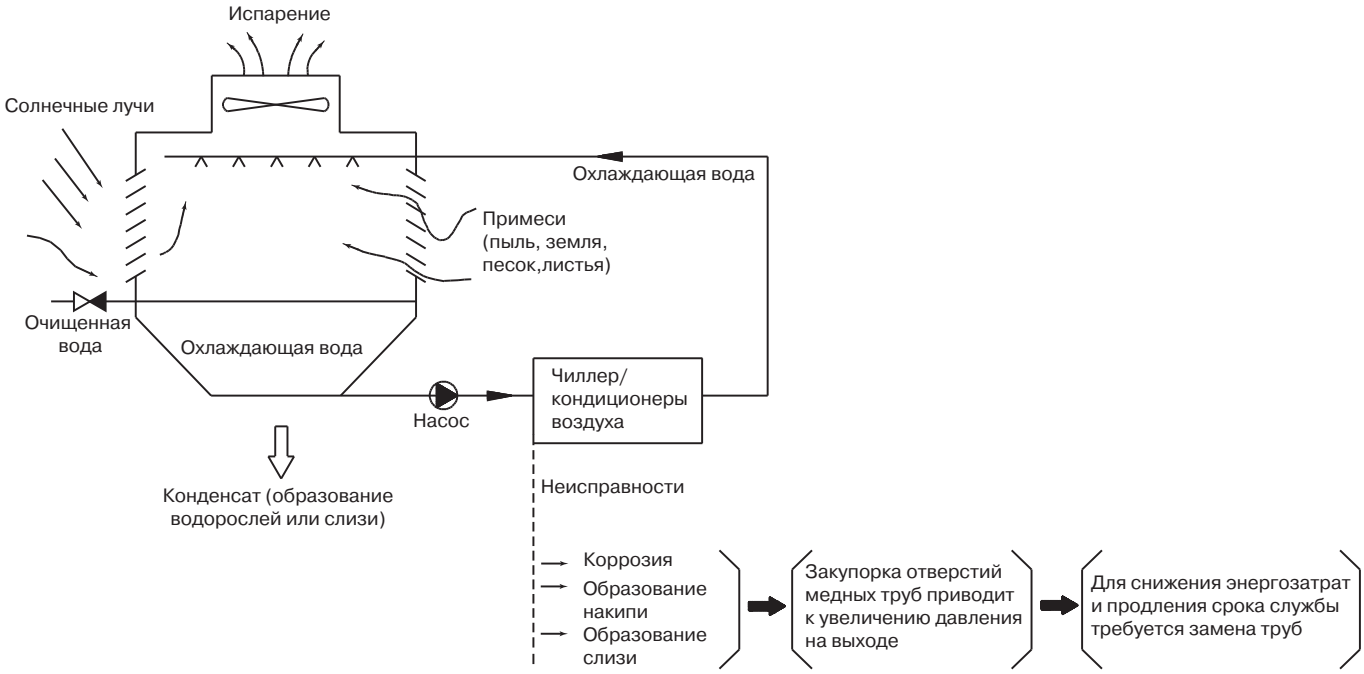


Рис.6. Причины загрязнения охлаждающей воды и возникающие неисправности

МАРКИРОВКА АБСОРБЦИОННЫХ БРОМИСТОЛИТИЕВЫХ ЧИЛЛЕРОВ

LUC – HWAR-L 600

1 2 3

1 LUC — торговая марка LESSAR

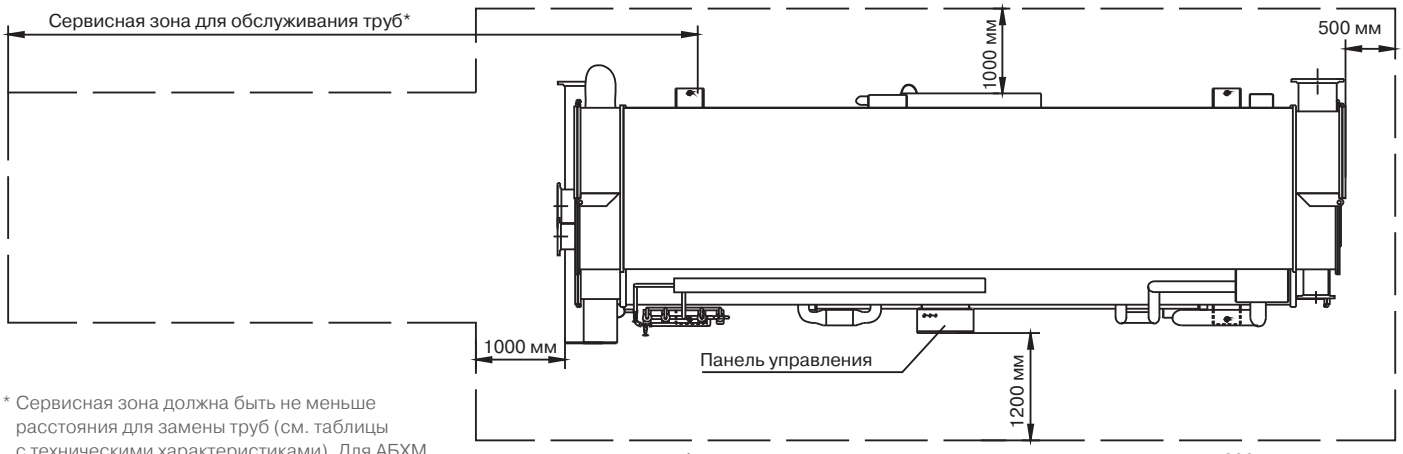
2 Источник тепловой энергии, число ступеней
HWAR-L — горячая вода, одноступенчатый
2AB — горячая вода, двухступенчатый
DW(H) — природный газ, двухступенчатый (высокоэффективный)
S — пар, одноступенчатый
SW(H) — пар, двухступенчатый (высокоэффективный)
CHP — выхлопные газы, двухступенчатый
2AA — возвратная вода, двухступенчатый

3 600 — типоразмер

Таблица 2. Модельный ряд АБХМ LES SAR

Модельный ряд	Тип АБХМ	Источник тепловой энергии	Режимы работы	Производительность, кВт
LUC-HWAR-L	Одноступенчатый абсорбционный чиллер на горячей воде	Горячая вода 150/70 °C	Охлаждение	105–4571
LUC-2AB	Двухступенчатый абсорбционный чиллер на горячей воде с дополнительным генератором	Горячая вода 95/55 °C	Охлаждение	264–4571
LUC-DW	Двухступенчатый абсорбционный чиллер прямого горения	Природный газ	Охлаждение Нагрев	176–5274 147–4401
LUC-DWH	Двухступенчатый абсорбционный чиллер прямого горения (высокоэффективный)	Природный газ	Охлаждение Нагрев	176–5274 147–4401
LUC-CHP	Двухступенчатый абсорбционный чиллер на выхлопных газах	Выхлопные газы с температурой 250–650 °C	Охлаждение Нагрев	176–5272 165–4937
LUC-S	Одноступенчатый абсорбционный чиллер на паре	Водяной пар с давлением до 5 бар	Охлаждение	176–5274
LUC-SW	Двухступенчатый абсорбционный чиллер на паре	Водяной пар с давлением от 3 до 5 бар	Охлаждение	352–5274
LUC-SWH	Двухступенчатый абсорбционный чиллер на паре (высокоэффективный)	Водяной пар с давлением от 3 до 8 бар	Охлаждение	352–5274
LUC-2AA	Двухступенчатый абсорбционный чиллер на возвратной воде	Возвратная вода 70/60 °C	Охлаждение	264–4571

РАЗМЕРЫ СЕРВИСНОЙ ЗОНЫ ДЛЯ АБХМ



Необходимо предусмотреть расстояние над чиллером не менее 200 мм

* Сервисная зона должна быть не меньше расстояния для замены труб (см. таблицы с техническими характеристиками). Для АБХМ нестандартного исполнения данное расстояние необходимо уточнять у завода-производителя.

Объекты с использованием АБХМ LESSAR

ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «ПИТЕРЛЭНД»
Санкт-Петербург
«ПИТЕРЛЭНД» — один из самых больших торгово-развлекательных центров Санкт-Петербурга с аквапарком

Ультрасовременный комплекс, на четырех этажах которого представлены: магазины мировых брэндов, рестораны, большой детский развлекательный центр, кинотеатр, спортивные площадки, фудкорт, терраса с видом на Финский залив и аквапарк.

Холодоснабжение комплекса осуществляется при помощи абсорбционных бромистолитиевых холодильных машин (АБХМ) торговой марки LESSAR.

Выбор основного технологического оборудования обуславливался ограниченными возможностями по присоединению электрической мощности, а так же наличием избытка горячей воды, поступающей от охлаждения газопоршневых машин, и не использующейся в летнее время. В соответствии с этим, использование абсорбционных чиллеров LESSAR общей холодопроизводительностью 4,5 МВт (3×1500 кВт) является оптимальным решением для данного объекта. При этом для выработки холодильной мощности в 1500 кВт одной холодильной машине требуется всего 3,8 кВт электроэнергии!

ТОЙОТА ЦЕНТР

Астрахань

Центр по продаже автомобилей

Первый в Астрахани специализированный центр по продаже автомобилей «Тойота» — «Тойота Центр Астрахань». Общая площадь нового дилерского центра составляет 7314 м². В новом дилерском центре находятся демонстрационный зал, сервисная зона, склад запасных частей и аксессуаров.

Установленное оборудование Lessar: абсорбционный бромистолитиевый чиллер, работающий на природном газе.

НОВО-САЛАВАТСКАЯ ТЭЦ

Салават

Теплоэлектроцентраль

ООО «Ново-Салаватская ТЭЦ» занимается всем спектром деятельности, связанным с производством электрической и тепловой энергии, обеспечивая бесперебойное энергоснабжение потребителей, подключенных к электрическим и тепловым сетям.

Устанавливаемое оборудование Lessar: абсорбционный бромистолитиевый чиллер LUC–S100, работающий на паре.

LUC-HWAR-L

ОДНОСТУПЕНЧАТЫЙ АБСОРБЦИОННЫЙ ЧИЛЛЕР НА ГОРЯЧЕЙ ВОДЕ

- Холодопроизводительность, кВт **105–4571**
- Источник тепловой энергии **Горячая вода с температурой 150/70 °C**

Полная автоматизация посредством программируемого логического контроллера Siemens со встроенной поддержкой протокола обмена данными ModBus. Цветная сенсорная панель оператора, расположенная на лицевой панели шкафа управления. Полностью русифицирована

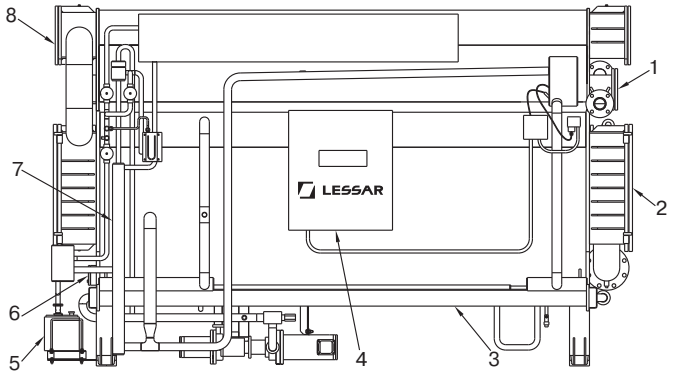
Особенности

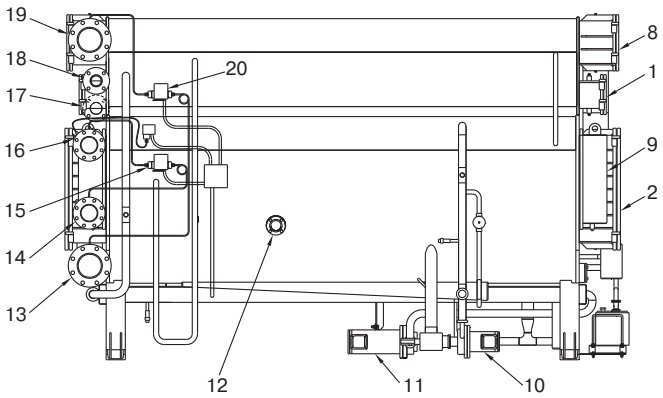
- В качестве источника тепловой энергии применяется горячая вода
- Экологически чистый хладагент — вода
- Низкое потребление электрической энергии
- Идеально подходят для систем тригенерации
- Возможность использования теплоты от источника без дополнительных систем регенерации
- Полная автоматизация, управление с помощью микропроцессорного контроллера Siemens с сенсорным дисплеем
- Поддержание оптимальной производительности при частичной нагрузке
- Регулирование холодопроизводительности от 10 до 100%
- Специальная конструкция основных элементов позволяет беспрепятственно производить обслуживание чиллера
- Низкие уровень шума и вибрации за счет отсутствия движущих частей
- Длительный срок службы (не менее 25 лет)
- Возможна поставка чиллера нестандартных габаритов (под конкретные условия объекта)
- Возможна поставка чиллера в разобранном виде

Примеры возможных источников тепловой энергии

- Когенерационные установки
- Котельная
- Технологическая горячая вода

Расположение компонентов





1 — генератор; 2 — абсорбер; 3 — теплообменник; 4 — панель управления; 5 — вакуумный насос; 6 — смотровое стекло абсорбера; 7 — продувочный узел; 8 — конденсатор; 9 — испаритель; 10 — насос хладагента; 11 — насос раствора LiBr; 12 — смотровое стекло испарителя; 13 — вход охлаждающей воды; 14 — вход охлажденной воды; 15 — дифференциальное реле давления охлажденной воды; 16 — выход охлажденной воды; 17 — вход горячей воды; 18 — выход горячей воды; 19 — выход охлаждающей воды; 20 — дифференциальное реле давления охлаждающей воды (опция).

Технические характеристики

LUC-HWAR-L			030	040	050	060	075	090	110	135	155	180	210	240	270	300
Холодопроизводительность		кВт	105	141	176	211	264	316	387	475	545	633	738	844	949	1055
Охлажденная вода	Температура на входе/на выходе	°C	13 / 8													
	Расход воды	м³/ч	18,1	24,2	30,2	36,3	45,4	54,4	66,5	81,6	93,7	109	127	145	163	181
	Гидравлическое сопротивление	кПа	48,1	50	91,2	104	102	108	94,2	104	94,2	95,2	96,1	94,2	101	104
	Подключение (вход/выход)	мм	DN65				DN80		DN100		DN125				DN150	
Охлаждающая вода	Температура на входе/на выходе	°C	31 / 36,5													
	Расход воды	м³/ч	39,6	52,8	66,1	79,3	99,1	119	145	178	205	238	277	317	357	396
	Гидравлическое сопротивление	кПа	61,8	64,7	123,6	137,3	106,9	70,6	105,9	113,8	110,9	116,7	107,9	103	106,9	104
	Подключение (вход/выход)	мм	DN100				DN125		DN150				DN200			
Горячая вода	Температура на входе/на выходе	°C	95 / 80													
	Расход воды	м³/ч	8,7	11,6	15	17,5	22	26,2	32	39,3	45,1	52,4	61,1	69,9	78,6	87
	Гидравлическое сопротивление: Генератор	кПа	7,8	10,8	18,6	21,6	14,7	16	6,9	7,8	8,8	9,8	15,7	15,7	15,7	15,7
	Гидравлическое сопротивление: 3-ходовой клапан	кПа	20,6	37,3	21,6	31,4	49,1	69,7	42,2	24,5	32,4	44,1	23,5	31,4	39,2	49,1
	Подключение (вход/выход)	мм	DN50				DN65		DN80				DN100			
	Подключение 3-ходового клапана	мм	DN40		DN50			DN65		DN80			DN100			
Электропитание		ф/В/Гц	3 / 400 / 50													
Потребляемая мощность	Насос раствора LiBr	кВт	1,2				1,5				2		2,4			
	Насос хладагента	кВт	0,2				0,3				0,4					
	Вакуумный насос	кВт	0,4													
	Панель управления	кВт	0,2													
Сила тока		А	7,1				7,5				9,6		10,6			
Габариты	Длина	мм	2095		2598		2597		3680		3708		4734		4776	
	Ширина	мм	1077		1095		1244				1472				1495	
	Высота	мм	1880				2255				2257				2540	
Масса	Транспортная	кг	2100	2200	2600	2700	3600	3700	4600	4800	5500	5800	6800	7100	8800	9200
	Рабочая	кг	2300	2500	2900	3100	4100	4200	5200	5500	6400	6800	7900	8400	10 400	10 900
Расстояние для замены труб		мм	1900		2400		2400		3400				4500			
Объем воды трубного пространства	Охлажденная вода	л	54	61	73	77	117	129	155	173	234	252	286	310	356	381
	Охлаждающая вода	л	140	161	187	198	312	344	432	480	644	698	715	786	887	993
	Горячая вода	л	57	69	80	90	112	124	148	166	198	221	252	283	327	359

LUC-HWAR-L			340	375	420	470	525	600	675	750	825	900	975	1050	1125	1300
Холодопроизводительность		кВт	1196	1319	1477	1653	1846	2110	2373	2637	2901	3165	3428	3692	3956	4571
Охлажденная вода	Температура на входе/на выходе	°C	13 / 8													
	Расход воды	м³/ч	206	227	254	284	318	363	408	454	499	544	590	635	680	786
	Гидравлическое сопротивление	кПа	92,2	96,1	73,6	101	45,1	33,4	46,1	59,8	39,2	51	62,8	51	62,8	93,2
	Подключение (вход/выход)	мм	DN200					DN250			DN300			DN350		
Охлаждающая вода	Температура на входе/на выходе	°C	31 / 36,5													
	Расход воды	м³/ч	449	495	555	621	694	793	892	991	1 090	1 189	1 288	1 387	1 486	1 717
	Гидравлическое сопротивление	кПа	105	105	60,8	83,4	111,8	70,6	95,2	124,6	106,9	136,4	169,7	135,4	137	141,3
	Подключение (вход/выход)	мм	DN250		DN300			DN350			DN400					
Горячая вода	Температура на входе/на выходе	°C	95 / 80													
	Расход воды	м³/ч	99	109,2	122,7	137,3	152,8	174,8	196,5	218,5	240,2	262	283,8	305,6	327,4	378,4
	Гидравлическое сопротивление: Генератор	кПа	15,7	15,7	15,7	21,6	29,4	17,7	24,5	32,4	25,5	32,4	40,2	33,4	41,2	59,8
	Гидравлическое сопротивление: 3-ходовой клапан	кПа	23,5	29,4	36,3	46,1	25,5	33,4	42,2	52	18,6	22,6	26,5	30,4	35,3	19,6
	Подключение (вход/выход)	мм	DN125					DN150			DN200					DN250
	Подключение 3-ходового клапана	мм	DN125					DN150			DN200					DN250
Электропитание		ф/В/Гц	3 / 400 / 50													
Потребляемая мощность	Насос раствора LiBr	кВт	2,4		3						4,5					
	Насос хладагента	кВт	0,4					1,5								
	Вакуумный насос	кВт	0,4								0,75					
	Панель управления	кВт	0,2													
Сила тока		А	10,6		14,6			17			22,8					
Габариты	Длина	мм	4880		4998	5540	6038	5644	6142	6667	6293	6818	7318	6860	7360	7860
	Ширина	мм	1575		1830			2206			2329			2929		
	Высота	мм	2838		3222			3600			4000					
Масса	Транспортная	кг	10 500	10 900	14 700	16 000	17 200	19 300	21 600	23 900	26 200	28 500	30 800	33 100	35 400	37 700
	Рабочая	кг	12 500	13 100	17 800	19 400	20 800	23 300	26 100	29 000	31 800	34 600	37 500	40 300	43 200	46 000
Расстояние для замены труб		мм	4500			5200	5700	5200	5700	6200	5700	6200	6700	6200	6700	7200
Объем воды трубного пространства	Охлажденная вода	л	463	486	580	626	669	982	1045	1110	1439	1525	1607	1688	1783	1980
	Охлаждающая вода	л	1296	1405	1865	2001	2125	2963	3132	3311	4001	4223	4435	5426	5675	6172
	Горячая вода	л	347	388	423	463	504	672	725	791	905	970	1045	1146	1217	1360

Примечания

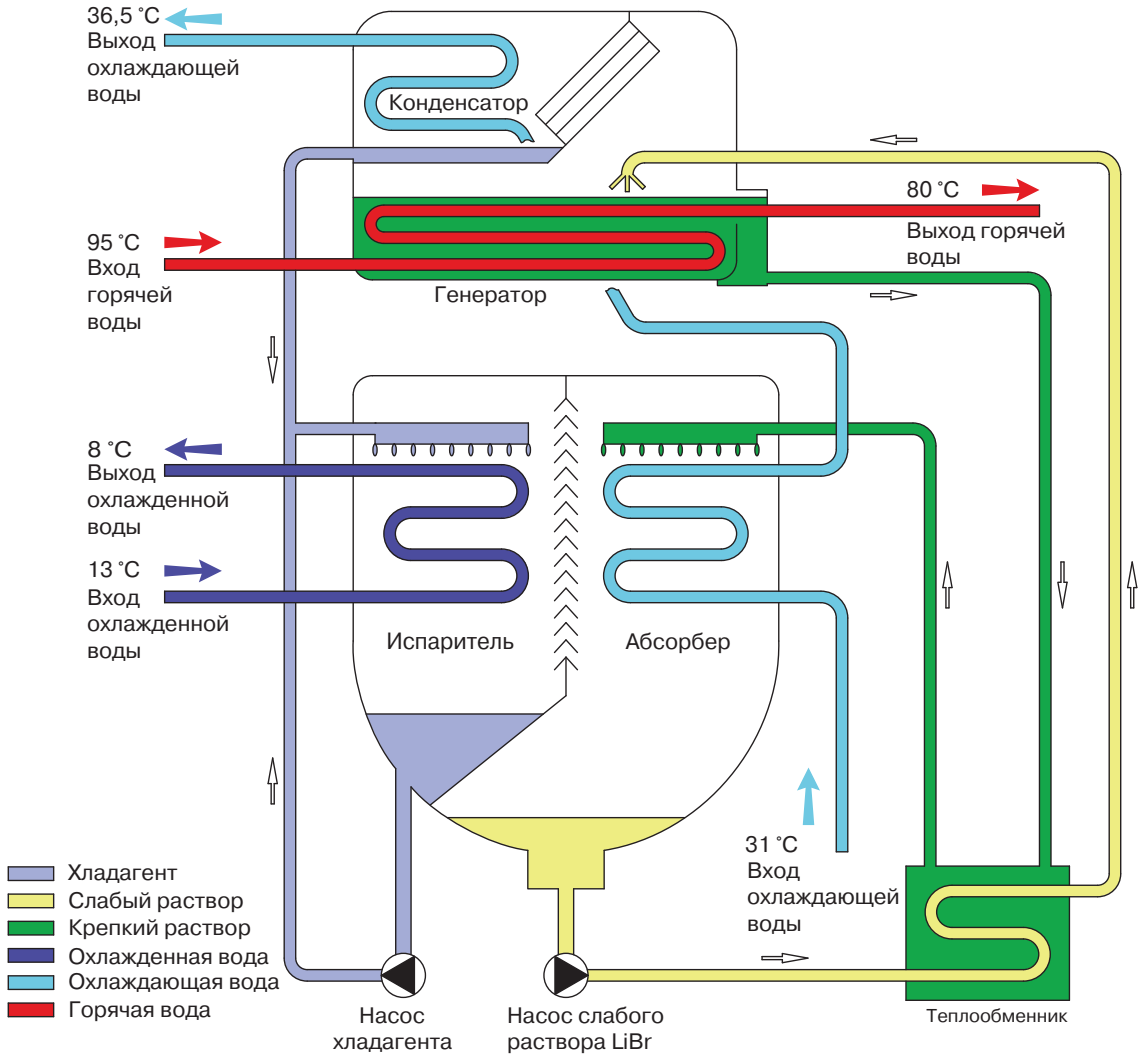
- Максимальное значение давления в стандартном исполнении для охлажденной/охлаждающей воды — 1 МПа; для горячей воды — 1,6 МПа.
- Степень загрязнения для абсорбера/конденсатора — 0,044 м²·°C/кВт, для испарителя/генератора — 0,018 м²·°C/кВт.

LUC-HWAR-L

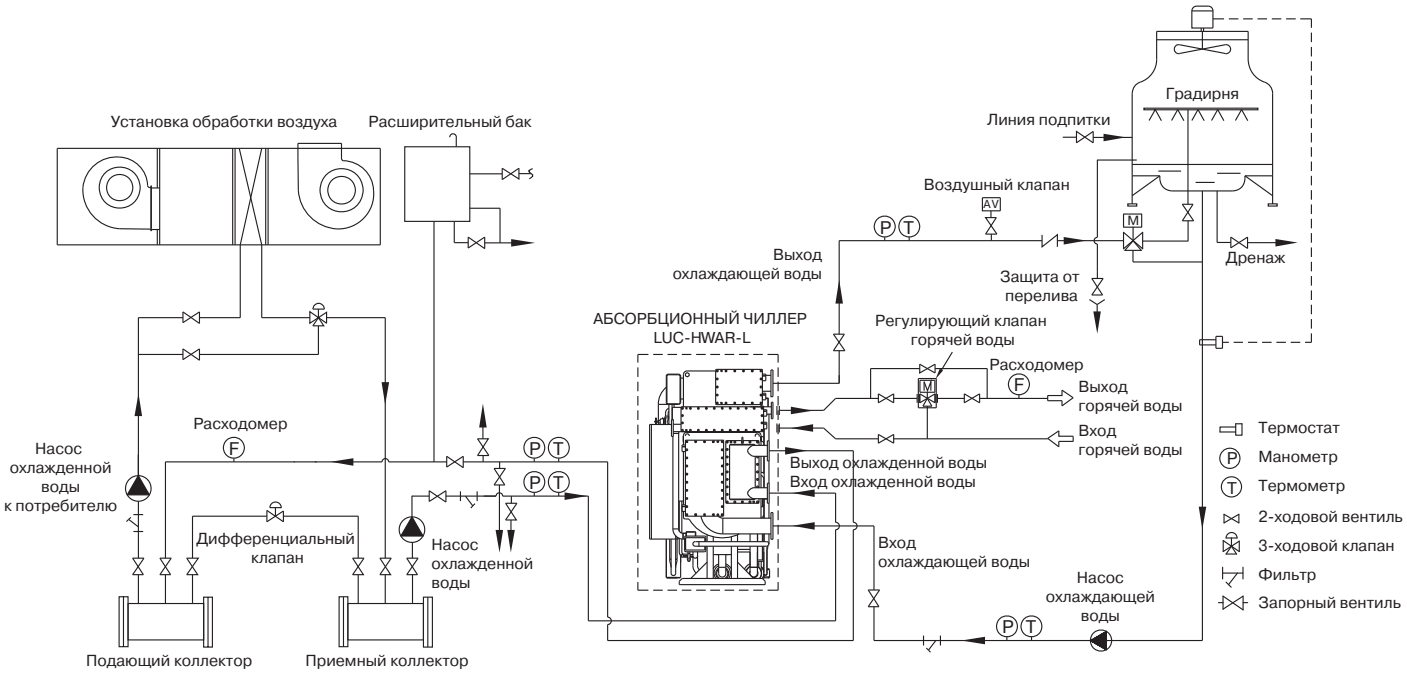
ПРИНЦИП РАБОТЫ АБСОРБЦИОННОГО ЧИЛЛЕРА LUC-HWAR-L

Одноступенчатый абсорбционный чиллер на горячей воде состоит из испарителя, абсорбера, конденсатора, генератора, теплообменника раствора, насосов хладагента и абсорбента (раствора), системы продувки, системы управления и вспомогательного оборудования. Чиллер работает в условиях вакуума, хладагент (вода) кипит при низкой температуре, отводя теплоту от охлаждаемой воды, циркулирующей в трубах испарителя. Кипение хладагента в испарителе при обычных рабочих условиях происходит примерно при 4 °C. Насос хладагента используется для подачи хладагента (воды) на форсунки с помощью которых происходит разбрызгивание хладагента (воды) на трубы испарителя для улучшения теплообмена.

Для поддержания низкого давления в испарителе и обеспечения непрерывности процесса охлаждения пары хладагента должны абсорбироваться (поглощаться) в абсорбере. Для абсорбирования водяных паров используется крепкий раствор бромида лития LiBr, имеющий высокую поглощающую способность и поступающий из генератора на форсунки абсорбера. В процессе абсорбции водяных паров раствор бромида лития разбавляется, что снижает его поглощающую способность, раствор LiBr становится слабым. Затем насос слабого раствора LiBr перекачивает слабый раствор в генератор, где происходит одностадийное концентрирование раствора бромида лития для испарения предварительно абсорбированной воды. Частотно-регулируемый привод насоса раствора автоматически поддерживает оптимальный поток раствора к генератору на всех режимах работы для обеспечения максимальной энергетической эффективности. Слабый раствор LiBr (низкой концентрации) сначала подается в генератор, где он нагревается и превращается в крепкий раствор высокой концентрации за счет выпаривания из него водяного пара при помощи теплоты от горячей воды(источник тепловой энергии). Водяной пар из генератора поступает в конденсатор для охлаждения и конденсации. Затем хладагент возвращается в испаритель для возобновления рабочего цикла. Для отвода теплоты, выделяющейся при конденсации водяных паров хладагента в конденсаторе чиллера, используется охлаждающая вода от градирни, которая сначала направляется в абсорбер для поглощения теплоты абсорбции и из абсорбера охлаждающая вода подается в конденсатор. Для повышения энергетической эффективности цикла охлаждения слабый раствор направляется в теплообменник для предварительного нагревания крепким раствором из генератора.



ПРИМЕР СХЕМЫ ОБВЯЗКИ АБХМ LUC-HWAR-L

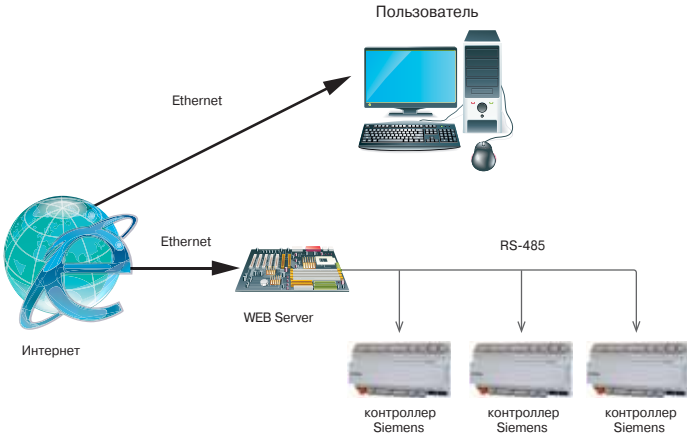


Данная схема является примером решения проекта системы холодоснабжения на базе АБХМ и не может быть использована как руководство к проектированию. Каждый проект холодоснабжения является индивидуальным, обладает конкретными техническими условиями и особенностями, которые необходимо учитывать при разработке проектной документации.

Все внешнее оборудование, кроме регулирующего клапана горячей воды, отображенное за пределами пунктирной линии, не входит в поставку АБХМ.

1. Описание соединений и диаметров труб АБХМ приведено на отдельных заводских чертежах и в таблицах с технической спецификацией, предоставляемых отдельно под конкретный проект.
2. Объемно-планировочное решение по размещению основного оборудования и насосов охлажденной и охлаждающей воды определяется проектом. Оборудование не должно находиться под давлением, которое превышало бы расчетное давление в каком-либо коллекторе.
3. Рекомендовано устанавливать насосы охлаждаемой/охлажденной воды с учетом резерва. Предпочтительно установить отдельные насосы охлажденной воды и охлаждающей воды для каждого чиллера.
4. Для обеспечения контроля качества охлаждающей воды рекомендуется установить систему водоподготовки градирни.
5. Установите фильтры на трубопроводах охлажденной, охлаждающей и горячей воды.
6. Для проведения технического обслуживания и проверки оборудования установите следующее оборудование на всех впускных/выпускных трубопроводах охлажденной, охлаждающей и горячей воды, а также отсеките основное оборудование запорными вентилями:
   — Установите термометры и манометры на всех впускных/выпускных трубопроводах охлажденной, охлаждающей и горячей воды.
   — Установите воздухоотводчики на каждый трубопровод охлажденной, охлаждающей и горячей воды и в верхних точках системы трубопроводов.
   — Установите дренажные вентили в самой нижней точке между запорными клапанами охлажденной, охлаждающей, горячей воды и чиллером; дренажные вентили должны быть подключены к дренажному трубопроводу.
   — Установите вентили PT 1½" между запорным клапаном и всеми впускными/выпускными трубопроводами всех контуров для обеспечения мойки трубопроводов.

Регулирующий клапан горячей воды (с электрическим приводом) входит в комплект поставки и представляет собой 3-ходовой смесительный клапан. Его необходимо установить непосредственно на месте установки машины. Привод управляет клапаном таким образом, чтобы регулировать подачу горячей воды в соответствии с требуемой тепловой нагрузкой.



Система мониторинга работы чиллера основанная на WEB Server, позволяющая работать как через интернет так и с локального компьютера

LUC-2AB

ДВУХСТУПЕНЧАТЫЙ АБСОРБЦИОННЫЙ ЧИЛЛЕР НА ГОРЯЧЕЙ ВОДЕ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ГЕНЕРАТОРОМ

- Холодопроизводительность, кВт **264–4571**
- Источник тепловой энергии **Горячая вода с температурой 95/55 °С**

Полная автоматизация посредством программируемого логического контроллера Siemens со встроенной поддержкой протокола обмена данными ModBus. Цветная сенсорная панель оператора, расположенная на лицевой панели шкафа управления. Полностью русифицирована

Впервые в России представлен модельный ряд абсорбционных чиллеров, работающих на уникально низких параметрах теплофикационной воды, что идеально подходит для систем тригенерации — комбинированного производства трех видов энергии: электричества, тепла и холода. Электрическая и тепловая энергия вырабатываются с помощью когенерационной установки. В летний период, утилизируя тепловую энергию с помощью абсорбционной холодильной машины, можно получать холод.

Использование в абсорбционных чиллерах LESSAR серии LUC-2AB горячей воды с параметрами 95/55 °С и даже 70/60 °С делает это оборудование оптимальным решением для интеграции с газопоршневой электрогенерирующей установкой (ГПУ). Для охлаждения ГПУ требуется вода с температурой не выше 70 °С, которую, к сожалению, не получить на выходе из стандартного абсорбционного чиллера. Стандартной температуры утилизации в диапазоне 90–105 °С можно добиться только при работе ГПУ с нагрузкой, близкой к 100%, но такая нагрузка бывает редко. Для снижения температуры воды можно использовать охлаждающую градирню, которая будет сбрасывать избыточное тепло в атмосферу, но без получения дополнительной выгоды.

Применение абсорбционных чиллеров LESSAR серии LUC-2AB позволяет снизить энергетические и финансовые затраты, утилизировать выбросы тепла в атмосферу и преобразовать тепловую энергию в холод.

Особенности

- В качестве источника тепловой энергии применяется горячая вода с параметрами 95/55 °С
- Экологически чистый хладагент — вода
- Идеально подходят для систем тригенерации
- Возможность использования теплоты от источника без дополнительных систем регенерации
- Полная автоматизация, управление с помощью микропроцессорного контроллера Siemens с сенсорным дисплеем
- Поддержание оптимальной производительности при частичной нагрузке
- Специальная конструкция основных элементов позволяет беспрепятственно производить обслуживание чиллера
- Возможна поставка чиллера нестандартных габаритов (под конкретные условия объекта)
- Возможна поставка чиллера в разобранном виде

Примеры возможных источников тепловой энергии

- Когенерационные установки
- Котельная
- Технологическая горячая вода

Технические характеристики

LUC-2AB			075	090	110	135	155	180	210	240	270	300	340	375
Холодопроизводительность		кВт	264	316	387	475	545	633	738	844	949	1 055	1 196	1 319
Охлажденная вода	Температура на входе/на выходе	°C	12 / 7											
	Расход воды	м³/ч	45,4	54,4	66,5	81,6	93,7	109	127	145	163	181	206	227
	Гидравлическое сопротивление	кПа	36,3	37,3	45,1	47,1	40,2	45,1	31,4	33,4	33,4	34,3	30,4	31,4
	Подключение (вход/выход)	мм	DN80		DN100		DN125				DN150		DN200	
Охлаждающая вода	Температура на входе/на выходе	°C	31 / 36,5											
	Расход воды	м³/ч	107	129	157	193	222	257	300	343	386	429	486	536
	Гидравлическое сопротивление	кПа	101	106	51	56,9	57,9	61,8	111,8	110,9	106	104	108	110,8
	Подключение (вход/выход)	мм	DN125		DN150				DN200		DN250			
Горячая вода	Температура на входе/на выходе	°C	95 / 55											
	Расход воды	м³/ч	9,4	11,2	13,7	16,8	19,3	22,4	26,2	29,9	33,7	37,4	42,4	46,8
	Гидравлическое сопротивление: Генератор	кПа	30,4	32,4	28,4	34,3	30,4	32,4	65,7	67,7	61,8	61,8	60,8	60,8
	Гидравлическое сопротивление: 3-ходовой клапан	кПа	21,6	31,4	46,1	29,4	38,3	51,0	28,4	36,3	46,1	22,6	29,4	35,3
	Подключение (вход/выход)	мм	DN65				DN80				DN100			
	Подключение 3-ходового клапана	мм	DN40			DN50			DN65			DN80		
Электропитание		ф/В/Гц	3 / 400 / 50											
Потребляемая мощность	Насос раствора LiBr	кВт	2,3				2,6				3,2			
	Насос хладагента	кВт	0,2		0,3				0,4					
	Вакуумный насос	кВт	0,4											
	Панель управления	кВт	0,2											
	Суммарная потребляемая мощность	кВт	3,1		3,2		3,5		3,6		4,2			
Сила тока		А	11,9		12,3		13,3				14,3			
Габариты	Длина	мм	2658		3678		3720		4740		4872		4882	
	Ширина	мм	1834				2109				2248		2430	
	Высота	мм	2084				2257				2519		2787	
Масса	Транспортная	кг	4400	4600	5700	6000	7200	7500	8800	9200	11 300	11 800	13 500	14 000
	Рабочая	кг	5100	5300	6600	8400	8 4	8900	10 400	10 900	13 400	14 100	16 200	16 900
Расстояние для замены труб		мм	2400		3400				4500					
Объем воды трубного пространства	Охлажденная вода	л	116	130	152	174	234	252	286	310	356	381	509	536
	Охлаждающая вода	л	425	466	548	610	779	852	910	1008	1353	1460	1729	1827
	Горячая вода	л	241	263	316	350	423	466	519	576	695	758	895	968

LUC-2AB			420	470	525	600	675	750	825	900	975	1050	1125	1300
Холодопроизводительность		кВт	1477	1653	1846	2110	2373	2637	2901	3165	3428	3692	3956	4571
Охлажденная вода	Температура на входе/на выходе	°C	12 / 7											
	Расход воды	м³/ч	254	284	318	363	408	454	499	544	590	635	680	786
	Гидравлическое сопротивление	кПа	30,4	42,2	56	40,2	54	70,6	39,2	50	61,8	51	61,8	86,3
	Подключение (вход/выход)	мм	DN200			DN250			DN300					
Охлаждающая вода	Температура на входе/на выходе	°C	31 / 36,5											
	Расход воды	м³/ч	601	672	751	858	965	1073	1180	1287	1394	1502	1609	1859
	Гидравлическое сопротивление	кПа	97,1	132,4	124,6	93,2	126,5	165,8	99,1	126,5	158	122,6	150,1	142,2
	Подключение (вход/выход)	мм	DN300			DN350			DN400				DN450	
Горячая вода	Температура на входе/на выходе	°C	95 / 55											
	Расход воды	м³/ч	52,4	58,6	65,5	74,8	84,2	93,5	103	112	122	131	140	162
	Гидравлическое сопротивление: Генератор	кПа	55,0	74,6	78,5	52,0	33,4	43,2	36,3	45,1	55,0	39,0	47,1	69,0
	Гидравлическое сопротивление: 3-ходовой клапан	кПа	17,7	21,6	27,5	35,3	45,1	21,6	25,5	31,4	36,3	42,2	21,6	27,5
	Подключение (вход/выход)	мм	DN100			DN125						DN150		
	Подключение 3-ходового клапана	мм	DN100					DN125					DN150	
Электропитание		ф/В/Гц	3 / 400 / 50											
Потребляемая мощность	Насос раствора LiBr	кВт	5,6			7,7			9,4			12,7		
	Насос хладагента	кВт	0,4			1,5								
	Вакуумный насос	кВт	0,4						0,75					
	Панель управления	кВт	0,2											
	Суммарная потребляемая мощность	кВт	6,6			9,8			11,9			15,2		
Сила тока		А	22,1			31			38,3			51,8		
Габариты	Длина	мм	4998	5540	6038	5654	6152	6677	6258	6783	7283	7010	7510	8510
	Ширина	мм	2788			3140			3531			4430		
	Высота	мм	3036			3471			3837			4000		
Масса	Транспортная	кг	19 000	20 700	22 200	26 700	28 700	30 700	36 400	38 400	40 800	43 400	46 100	53 100
	Рабочая	кг	23 000	25 000	26 900	31 600	34 000	36 300	43 100	45 500	48 300	52 500	55 700	64 100
Расстояние для замены труб		мм	4500	5200	5700	5200	5700	6200	5700	6200	6700	7200	7700	8200
Объем воды трубного пространства	Охлажденная вода	л	619	674	724	970	1037	1106	1373	1459	1541	1970	2083	2309
	Охлаждающая вода	л	2448	2625	2788	3567	3776	3996	4938	5206	5461	7867	8193	8844
	Горячая вода	л	1050	1153	1247	1561	1684	1813	2040	2201	2354	2810	2994	3363

Примечания

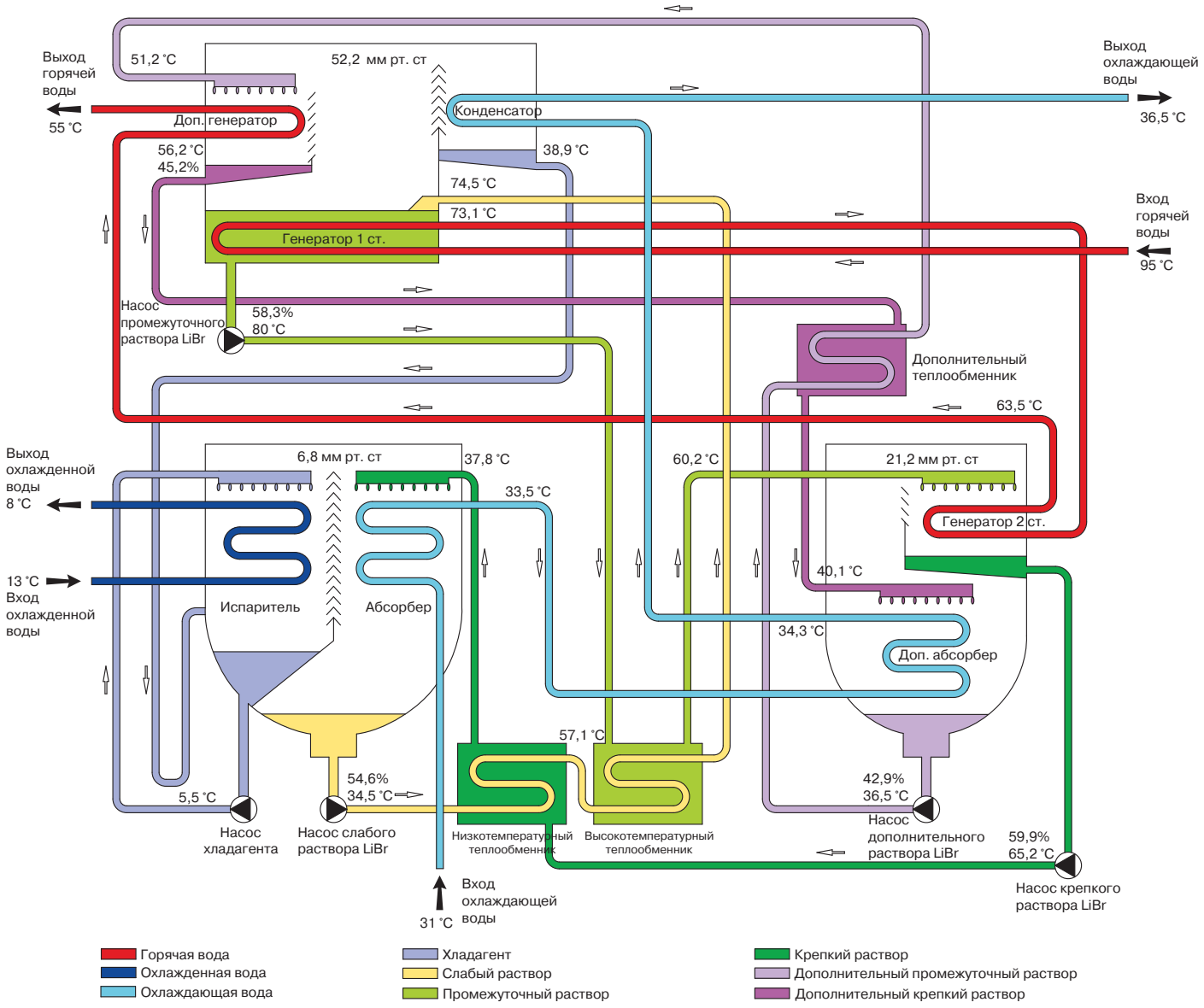
- Максимальное значение давления в стандартном исполнении для охлажденной/охлаждающей воды — 1 МПа, для горячей воды — 1,6 МПа. Высокое давление от 1,7 до 2 МПа (специальное исполнение).
- Коэффициент загрязнения для абсорбера/конденсатора — 0,044 м²·°C/кВт, для испарителя/генератора — 0,018 м²·°C/кВт.

LUC-2AB

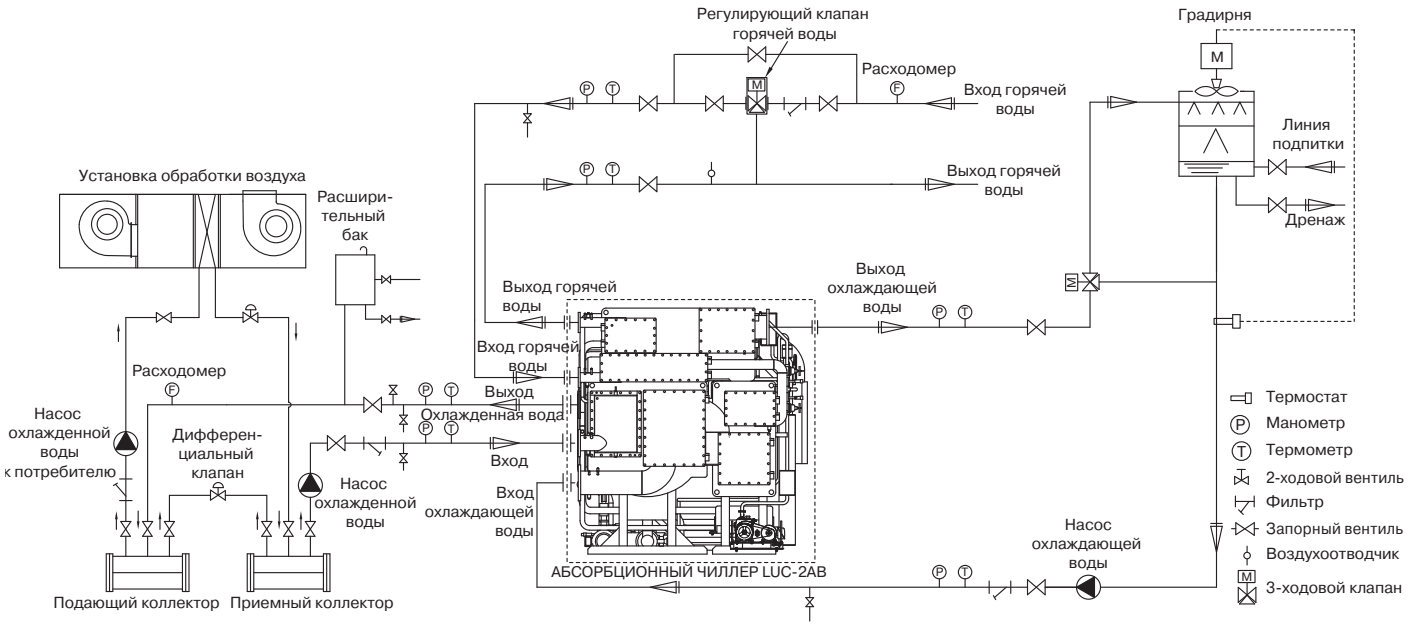
ПРИНЦИП РАБОТЫ АБСОРБЦИОННОГО ЧИЛЛЕРА LUC-2AB

Двухступенчатый абсорбционный чиллер на горячей воде имеет основной и дополнительный циклы. Охлаждаемая вода охлаждается в испарителе, а образовавшиеся пары хладагента (воды) поглощаются концентрированным раствором абсорбента (LiBr) в абсорбере, поступающим из генератора второй ступени. Концентрированный раствор бромида лития LiBr, поступающий из генератора, превращается в слабый (разбавленный) раствор, а теплота абсорбции отводится охлаждающей водой, поступающей из градирни.

Слабый раствор LiBr из абсорбера подается насосом слабого раствора LiBr в генератор первой ступени через низкотемпературный и высокотемпературный теплообменники, горячая вода (95ºC) нагревает разбавленный раствор, происходит образование паров хладагента и слабый раствор становится промежуточным раствором. Раствор абсорбента в генераторе первой ступени направляется в генератор второй ступени через высокотемпературный теплообменник. Промежуточный раствор в генераторе второй ступени нагревается горячей водой, и происходит образование паров хладагента. Пары хладагента из генератора второй ступени поглощаются абсорбирующим раствором в дополнительном абсорбере и превращаются в дополнительный промежуточный раствор. Дополнительный промежуточный раствор подается насосом дополнительного раствора LiBr в дополнительный генератор через дополнительный теплообменник, где происходит нагревание раствора горячей водой из генератора второй ступени и превращение раствора в дополнительный крепкий раствор. Пары хладагента из генератора первой ступени и дополнительного генератора конденсируются в конденсаторе, а затем попадают в испаритель, теплота в конденсаторе отводится охлаждающей водой.



ПРИМЕР СХЕМЫ ОБВЯЗКИ АБХМ LUC-2AB

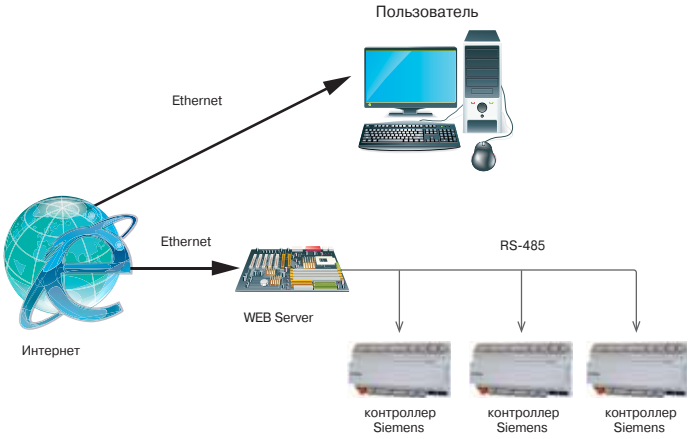


Данная схема является примером решения проекта системы холодоснабжения на базе АБХМ и не может быть использована как руководство к проектированию. Каждый проект холодоснабжения является индивидуальным, обладает конкретными техническими условиями и особенностями, которые необходимо учитывать при разработке проектной документации.

Все внешнее оборудование, кроме регулирующего клапана горячей воды, отображенное за пределами пунктирной линии, не входит в поставку АБХМ.

1. Описание соединений и диаметров труб АБХМ приведено на отдельных заводских чертежах и в таблицах с технической спецификацией, предоставляемых отдельно под конкретный проект.
2. Объемно-планировочное решение по размещению основного оборудования и насосов охлажденной и охлаждающей воды определяется проектом. Оборудование не должно находиться под давлением, которое превышало бы расчетное давление в каком-либо коллекторе.
3. Рекомендовано устанавливать насосы охлаждаемой/охлажденной воды с учетом резерва. Предпочтительно установить отдельные насосы охлажденной воды и охлаждающей воды для каждого чиллера.
4. Для обеспечения контроля качества охлаждающей воды рекомендуется установить систему водоподготовки градирни.
5. Установите фильтры на трубопроводах охлажденной, охлаждающей и горячей воды.
6. Для проведения технического обслуживания и проверки оборудования установите следующее оборудование на всех впускных/выпускных трубопроводах охлажденной, охлаждающей и горячей воды, а также отсеките основное оборудование запорными вентилями:
   — Установите термометры и манометры на всех впускных/выпускных трубопроводах охлажденной, охлаждающей и горячей воды.
   — Установите воздухоотводчики на каждый трубопровод охлажденной, охлаждающей и горячей воды и в верхних точках системы трубопроводов.
   — Установите дренажные вентили в самой нижней точке между запорными клапанами охлажденной, охлаждающей, горячей воды и чиллером; дренажные вентили должны быть подключены к дренажному трубопроводу.
   — Установите вентили PT 1½" между запорным клапаном и всеми впускными/выпускными трубопроводами всех контуров для обеспечения мойки трубопроводов.

Регулирующий клапан горячей воды (с электрическим приводом) входит в комплект поставки и представляет собой 3-ходовой смесительный клапан. Его необходимо установить непосредственно на месте установки машины. Привод управляет клапаном таким образом, чтобы регулировать подачу горячей воды в соответствии с требуемой тепловой нагрузкой.



Система мониторинга работы чиллера основанная на WEB Server, позволяющая работать как через интернет так и с локального компьютера

LUC-DW

ДВУХСТУПЕНЧАТЫЙ АБСОРБЦИОННЫЙ ЧИЛЛЕР ПРЯМОГО ГОРЕНИЯ

- Холодопроизводительность, кВт **176–5274**
- Теплопроизводительность, кВт **147–4401**
- Источник тепловой энергии **Природный газ**

Полная автоматизация посредством программируемого логического контроллера Siemens со встроенной поддержкой протокола обмена данными ModBus. Цветная сенсорная панель оператора, расположенная на лицевой панели шкафа управления. Полностью русифицирована

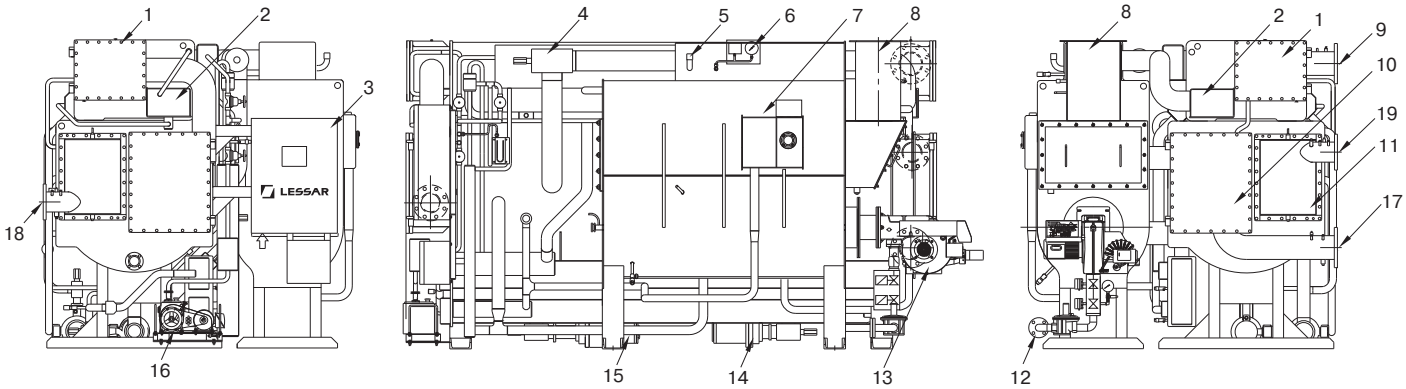
Особенности

- В качестве источника тепловой энергии применяется природный газ
- Экологически чистый хладагент — вода
- Возможность работы в режиме охлаждения и нагрева
- Система прямого нагрева позволяет эффективно использовать в качестве топлива природный газ или дизельное топливо
- Полная автоматизация, управление с помощью микропроцессорного контроллера Siemens с сенсорным дисплеем
- Поддержание оптимальной производительности при частичной нагрузке
- Регулирование холодопроизводительности от 20 до 100%
- Специальная конструкция основных элементов позволяет беспрепятственно производить обслуживание чиллера
- Низкие уровень шума и вибрации за счет отсутствия движущих частей
- Длительный срок службы — не менее 25 лет
- Возможна поставка чиллера нестандартных габаритов (под конкретные условия объекта)
- Возможна поставка чиллера в разобранном виде

Примеры возможных источников тепловой энергии

- Наличие газопровода вблизи объекта

Расположение компонентов



1 — конденсатор; 2 — низкотемпературный генератор; 3 — панель управления; 4 — запорный вентиль; 5 — плавкая пробка; 6 — датчик высокого давления в генераторе и манометр; 7- высокотемпературный генератор; 8 — дымовая труба; 9 — выход охлаждающей воды; 10 — абсорбер; 11 — испаритель; 12 — вход газа; 13 — газовая горелка; 14 — насос хладагента; 15 — насос раствора LiBr; 16 — вакуумный насос; 17 — вход охлаждающей воды; 18 — вход охлажденной воды; 19 — выход охлажденной воды.

Технические характеристики

LUC-DW			050	060	070	080	100	120	150	180	210	240	280	320	360	400
Холодопроизводительность		кВт	176	211	246	281	352	422	527	633	738	844	985	1125	1266	1407
Теплопроизводительность		кВт	147	176	205	235	293	352	440	528	616	704	822	939	1056	1174
Охлажденная вода	Температура на входе/на выходе	°C	12 / 7													
	Расход воды	м³/ч	30	36	42	48	60	73	91	109	127	145	169	194	218	242
	Гидравлическое сопротивление	кПа	39,2	36,3	60,8	67,7	54,9	57,9	74,6	79,5	73,6	72,6	53	52	56,9	58,9
	Диаметр подсоединения (вход/выход)	мм	DN80				DN100				DN125		DN150			
Горячая вода	Температура на входе/на выходе	°C	55,8 / 60													
	Расход воды	м³/ч	30	36	42	48	60	73	91	109	127	145	169	194	218	242
	Гидравлическое сопротивление	кПа	39,2	36,3	60,8	67,7	54,9	57,9	74,6	79,5	73,6	72,6	53	52	56,9	58,9
	Диаметр подсоединения (вход/выход)	мм	DN80				DN100				DN125		DN150			
Охлаждающая вода	Температура на входе/на выходе	°C	32 / 37,5													
	Расход воды	м³/ч	50	60	70	80	100	120	150	180	210	240	280	320	360	400
	Гидравлическое сопротивление	кПа	68,7	59,8	100	98,1	87,3	89,3	102	105,9	105	109,9	87,3	84,4	86,3	84,3
	Диаметр подсоединения (вход/выход)	мм	DN100				DN125		DN150				DN200			
Природный газ	Теплотворная способность	ккал/Нм³	8000													
	Расход газа	Нм³/ч	18,9	22,7	26,5	30,3	37,8	45,4	56,8	68,2	79,5	90,8	106,0	121,1	135,8	151,7
	Давление газа на входе	кПа	2,0				39,2									
	Подсоединения (газовый патрубок)	мм	DN50				DN40						DN50			
	Подсоединения (дымовой патрубок)	мм	190×110		270×150		280×210				310×310				360×310	
Электропитание		ф/В/Гц	3 / 400 / 50													
Потребляемая мощность	Насос раствора LiBr	кВт	0,2				0,3				0,4					
	Насос хладагента	кВт	1,5				2				2,4				4	
	Вакуумный насос	кВт	0,4													
	Горелка	кВт	0,4		0,7			1,1				2,2			3,2	
	Панель управления	кВт	0,2													
	Общая	кВт	2,7		3		3,6	4			4,5	5,6			8,2	
Сила тока		А	8,8		10,1		11,8	14,1			15,2	16,6			22,4	
Габариты	Длина	мм	2095		2598		2597		3680		3708		4734		4776	
	Ширина	мм	1477		1615		1810		1920		2100		2200		2290	
	Высота	мм	1760				2090				2122				2385	
Масса	Транспортная	кг	2600	2700	3200	3300	4600	4900	5800	6200	7300	7700	8900	9400	11 600	12 200
	Рабочая	кг	2800	3000	3500	3700	5000	5300	6300	6800	8000	8500	9800	10 400	12 800	13 500
Расстояние для замены труб		мм	1900		2400				3400				4500			

LUC-DW			450	500	560	630	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
Холодопроизводительность		кВт	1582	1758	1969	2215	2461	2813	3165	3516	3868	4220	4571	4923	5274
Теплопроизводительность		кВт	1320	1467	1643	1848	2054	2347	2641	2934	3227	3521	3814	4108	4401
Охлажденная вода	Температура на входе/на выходе	°C	12 / 7												
	Расход воды	м³/ч	272	302	339	381	423	484	544	605	665	726	786	847	907
	Гидравлическое сопротивление	кПа	50	53	41,2	56,9	75,5	56	75,5	99	65,7	84,4	105	85,3	103,8
	Диаметр подсоединения (вход/выход)	мм	DN200					DN250			DN300			DN350	
Горячая вода	Температура на входе/на выходе	°C	56,3 / 60												
	Расход воды	м³/ч	272	302	339	381	423	484	544	605	665	726	786	847	907
	Гидравлическое сопротивление	кПа	50	53	41,2	56,9	75,5	56	75,5	99	65,7	84,4	105	85,3	103,8
	Диаметр подсоединения (вход/выход)	мм	DN200					DN250			DN300			DN350	
Охлаждающая вода	Температура на входе/на выходе	°C	32 / 37,5												
	Расход воды	м³/ч	450	500	560	630	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
	Гидравлическое сопротивление	кПа	82,4	84,4	66,7	91,2	121,6	86,3	117,7	155	108,9	138,3	172,7	137,3	164,8
	Диаметр подсоединения (вход/выход)	мм	DN250		DN300			DN350			DN400			DN450	
Природный газ	Теплотворная способность	ккал/Нм³	8000												
	Расход газа	Нм³/ч	170,1	189,9	212,3	238,6	265,1	303,3	340,2	378,5	416,7	453,7	491,9	530,1	568,4
	Давление газа на входе	кПа	39,2												
	Подсоединения (газовый патрубок)	мм	DN50								DN65				
	Подсоединения (дымовой патрубок)	мм	410×310		350×500			400×620			400×900				
Электропитание		ф/В/Гц	3 / 400 / 50												
Потребляемая мощность	Насос раствора LiBr	кВт	0,4					1,5							
	Насос хладагента	кВт	3,2		5,5						7,5				
	Вакуумный насос	кВт	0,4								0,75				
	Горелка	кВт	4			7,5				11				15	
	Панель управления	кВт	0,2												
	Общая	кВт	8,2		10,5	14		15,1		18,6	21			25	
Сила тока		А	22,4		28,4	34,6		37		43,7	53,7			60,4	
Габариты	Длина	мм	4880		4998	5540	6038	5644	6142	6667	6293	6818	7318	6860	7360
	Ширина	мм	2490		3055			3330			3738			4460	
	Высота	мм	2633		2962			3310			3500			3700	
Масса	Транспортная	кг	14 200	14 900	19 500	21 100	22 700	27 900	30 400	32 800	40 000	43 000	45 800	49 700	52 300
	Рабочая	кг	15 800	16 600	22 200	24 000	25 700	32 000	34 400	37 100	45 100	48 500	51 500	26 100	59 100
Расстояние для замены труб		мм	4500			5200	5700	5200	5700	6200	5700	6200	6700	6200	6700

Примечания

- Максимальное значение давления в стандартном исполнении для охлажденной/охлаждающей воды — 1 МПа. Высокое давление от 1,7 до 2 МПа (специальное исполнение).
- Коффициент загрязнения для абсорбера/конденсатора — 0,044 м²·°C/кВт, для испарителя/генератора — 0,018 м²·°C/кВт.
- Стандартные параметры источника питания — 3 ф/400 В/50 Гц, возможно различное исполнение по напряжению — 220, 380, 440 и 460 В.

ПРИНЦИП РАБОТЫ АБСОРБЦИОННОГО ЧИЛЛЕРА LUC-DW

Режим охлаждения

Двухступенчатый абсорбционный чиллер прямого горения с режимом нагрева состоит из испарителя, абсорбера, конденсатора, высокотемпературного и низкотемпературного генераторов, теплообменников раствора, газовой горелки, насосов хладагента и абсорбента (раствора), системы продувки, системы управления и вспомогательного оборудования. В режиме охлаждения чиллер работает в условиях вакуума, хладагент (вода) кипит при низкой температуре, отводя теплоту от охлаждаемой воды, циркулирующей в трубах испарителя. Кипение хладагента в испарителе при обычных рабочих условиях происходит примерно при 4 °С. Насос хладагента используется для разбрызгивания хладагента (воды) с помощью форсунок на трубы испарителя для улучшения теплообмена.

Для обеспечения непрерывности процесса охлаждения пары хладагента должны абсорбироваться (поглощаться) в абсорбере. Для абсорбирования водяных паров используется раствор бромида лития, имеющий высокую поглощающую способность. В процессе абсорбирования водяных паров раствор бромида лития разбавляется, что снижает его поглощающую способность, раствор становится слабым. Затем насос раствора перекачивает слабый раствор в генераторы, где происходит 2-стадийное концентрирование раствора бромида лития для испарения предварительно абсорбированной воды. Частотно-регулируемый привод насоса раствора автоматически поддерживает оптимальный поток раствора к генераторам на всех режимах работы для обеспечения максимальной энергетической эффективности. Слабый раствор LiBr (низкой концентрации) сначала подается в высокотемпературный генератор, где он нагревается и превращается в промежуточный раствор (средней концентрации) за счет выпаривания из него водяного пара при помощи теплоты, выделяющейся при сжигании природного газа. Промежуточный раствор (средней концентрации) поступает из высокотемпературного генератора в низкотемпературный генератор, где он вновь нагревается водяными парами хладагента, поступающими из высокотемпературного генератора, и превращается в крепкий (концентрированный) раствор. Водяной пар из межтрубного пространства низкотемпературного генератора, вместе с водяным паром из трубной зоны низкотемпературного генератора поступает в конденсатор для охлаждения и конденсации. Затем хладагент возвращается в испаритель для возобновления рабочего цикла. Для отвода теплоты, выделяющейся при конденсации водяных паров хладагента в конденсаторе чиллера, используется охлаждающая вода от градирни, которая сначала направляется в абсорбер для поглощения теплоты абсорбции. Из абсорбера охлаждающая вода подается в конденсатор. Для

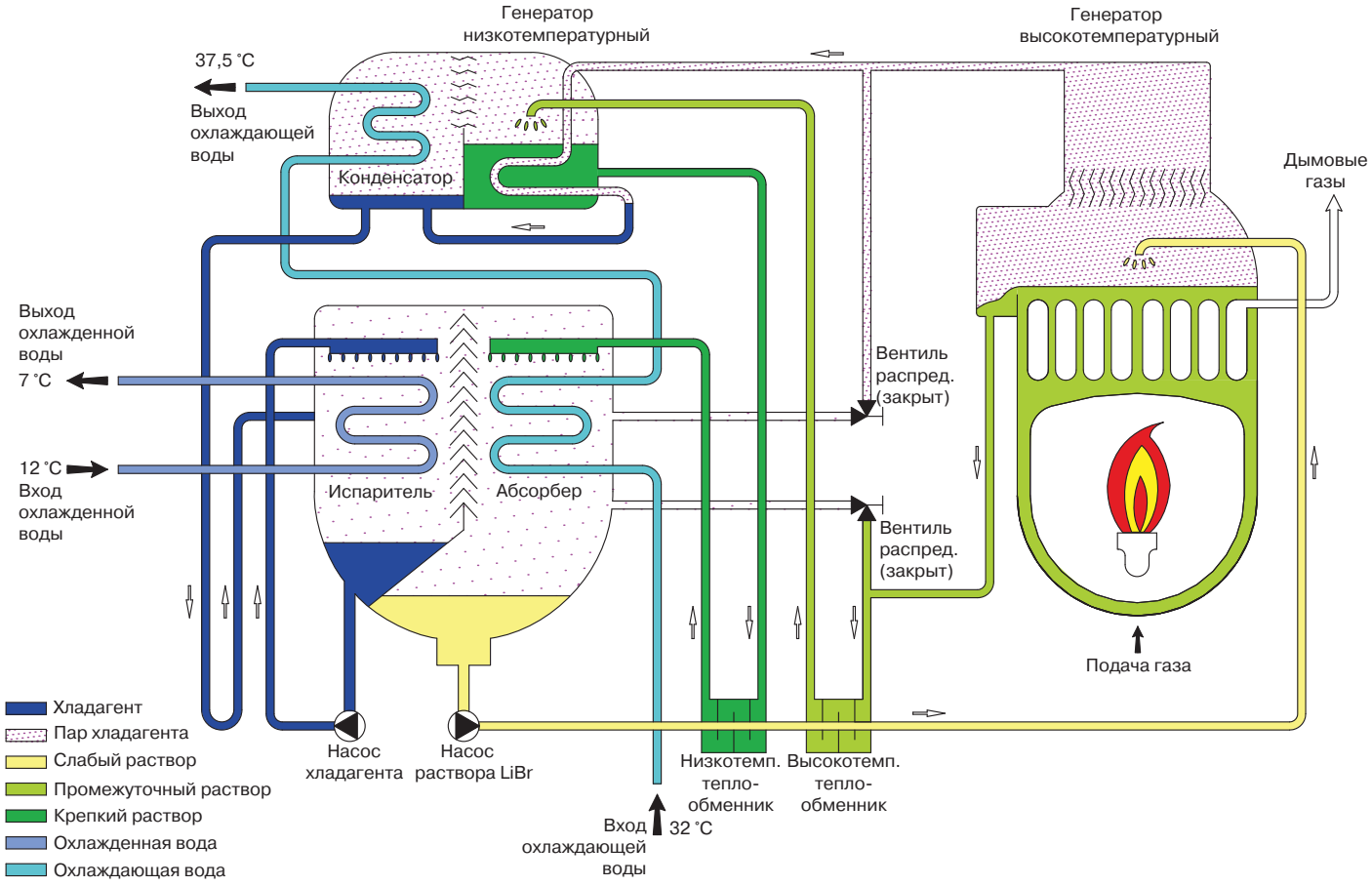


Рис. 1. Режим охлаждения

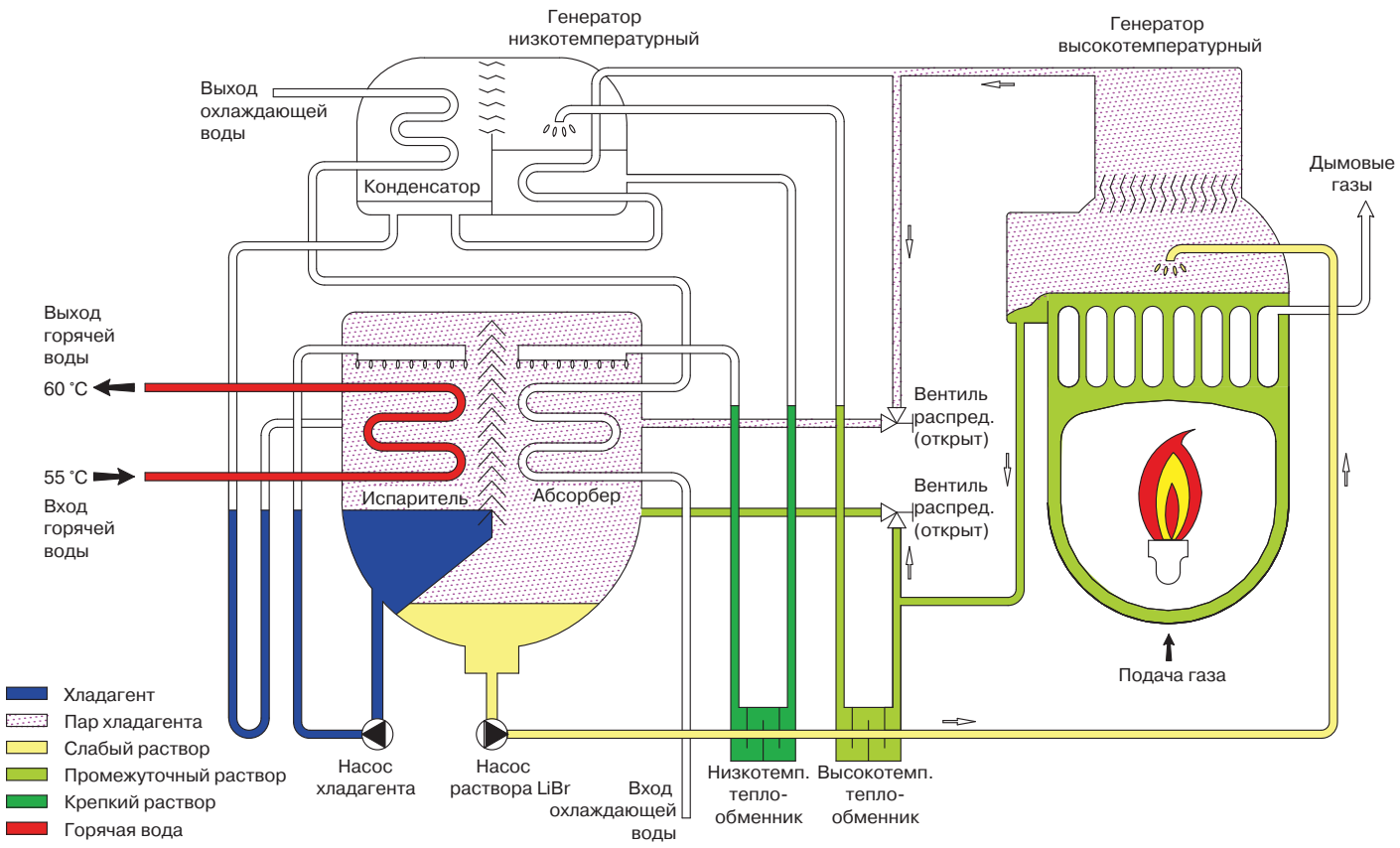


Рис. 2. Режим нагрева

повышения энергетической эффективности цикла охлаждения промежуточный раствор (средней концентрации) из высокотемпературного генератора поступает в высокотемпературный теплообменник для дополнительного нагревания слабого раствора, одновременно охлаждаясь. Прежде чем поступить в абсорбер для возобновления рабочего цикла, крепкий раствор из низкотемпературного генератора направляется в низкотемпературный теплообменник для предварительного нагревания слабого раствора.

Цикл нагрева горячей воды существенно отличается от цикла охлаждения в двухступенчатом абсорбционном чиллере прямого горения.

Режим нагрева

В высокотемпературном генераторе водяной пар, образующийся при выпаривании из слабого раствора абсорбента при помощи теплоты, выделяющейся при сжигании природного газа, пройдя через абсорбер, направляется в испаритель, в котором отдает теплоту, нагревая воду от потребителя. При передаче теплоты к нагреваемой воде, которая циркулирует по трубам испарителя, водяной пар конденсируется и поступает в абсорбер, в котором происходит разбавление крепкого раствора абсорбента, поступающего из высокотемпературного генератора, до слабого раствора. Насос подает слабый раствор абсорбента в высокотемпературный генератор, и цикл нагрева повторяется вновь.

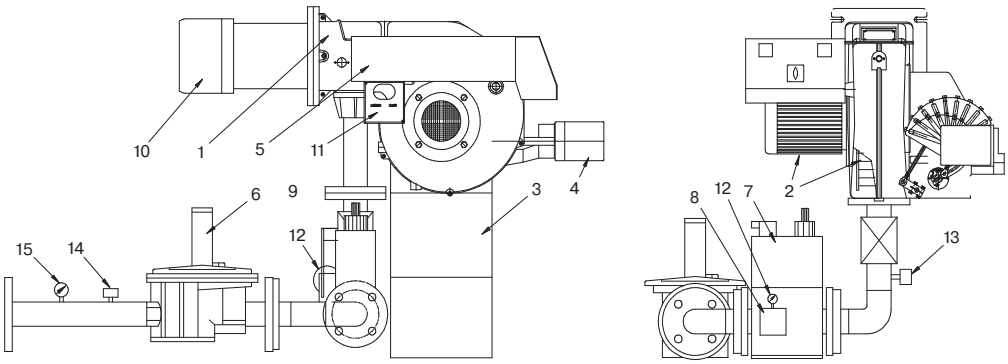
СИСТЕМА ТОПЛИВНОГО ТРУБОПРОВОДА

Система топливного трубопровода (рис. 3) является стандартной и, в любом случае, не предназначена для того, чтобы заменить собой трубопровод, изготовленный в соответствии с местными нормами и стандартами.

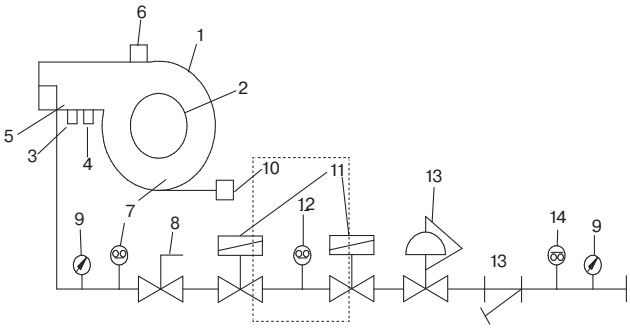
Топливная система должна быть спроектирована с применением методов и материалов, соответствующих требованиям местных правил и стандартов. Общая топливная система приведена в качестве основного образца с учетом опыта проектирования, расположения, управления, многофункционального применения и требований местных норм.

Установка должна проводиться с учетом рабочих характеристик и чертежей трубопроводов. Различные рабочие условия обуславливают применение различных систем.

1. Для обеспечения плавного потока газа следует избегать применения крутых изгибов и сужений.
2. Дымовая труба должна быть устроена таким образом, чтобы внутрь машины не проникала дождевая вода, а дренаж должен обеспечивать удаление конденсата и воды.
3. Необходимо правильно установить регуляторы тяги дымовых газов и регуляторы для обеспечения бесперебойной работы оборудования.



1 — корпус горелки;
2 — вентилятор; 3 — защитный кожух; 4 — сервопривод;
5 — панель управления;
6 — регулятор давления газа со встроенным фильтром;
7 — двойной магнитный клапан;
8 — автоматический контроль герметичности; 9 — магнитный клапан поджига; 10 — пламенная труба; 11 — автомат горения;
12 — реле минимального давления газа; 13, 14 — реле давления газа;
15 — манометр.



1 — корпус горелки;
2 — вентилятор; 3 — автомат горения; 4 — электронный прибор зажигания; 5 — дроссельная заслонка; 6 — реле давления воздуха; 7 — реле максимального давления газа; 8 — магнитный клапан поджига; 9 — манометр;
10 — сервопривод;
11 — двойной магнитный клапан;
12 — автоматический контроль герметичности; 13 — регулятор давления газа со встроенным фильтром; 14 — реле давления газа.

Рис. 3. Стандартная схема топливного трубопровода газовой горелки

УСТАНОВКА ДРЕНАЖНОГО ТРУБОПРОВОДА

При установке дренажного трубопровода для удаления конденсата из дымовой трубы генератора руководствуйтесь следующими указаниями.

1. Присоедините трубу к дренажному отверстию дымовой трубы генератора и установите ее на 150 мм ниже уровня сточных вод.
2. Если предложенный выше способ невозможно применить, установите на дренажном отверстии дымовой трубы генератора U-образный гидрозатвор, который должен иметь высоту, равную 150 мм.

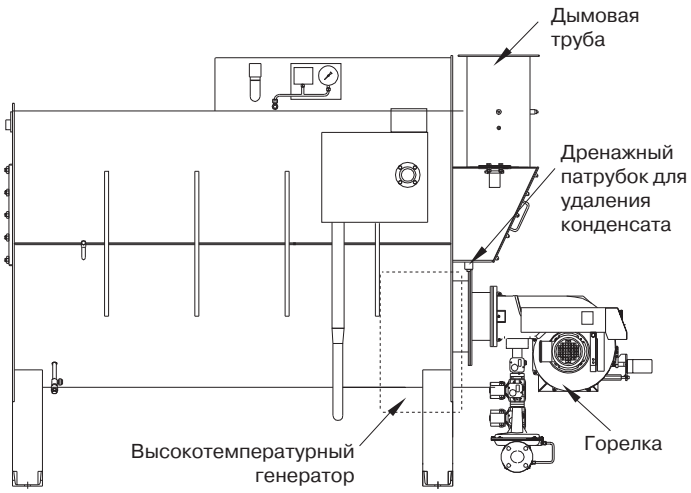


Рис. 4. Расположение дренажного патрубка для удаления конденсата

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОЙ ВЫПУСКНОЙ ТРУБЫ

Установите предохранительную выпускную трубу для отвода паров горячего хладагента в безопасную зону.

3. Не допускайте ослабления или потери соединения с подключенной к нему выпускной трубой.
4. Соединение должно быть резьбовым, а труба должна беспрепятственно извлекаться для проверки возможных утечек и проведения технического обслуживания.
5. Во избежание нагрузки или воздействия на соединение подключения, при необходимости, установите подвесные хомуты.

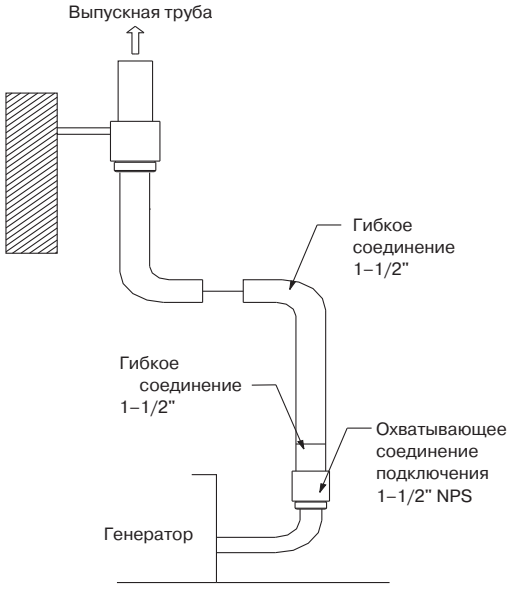


СХЕМА ОБВЯЗКИ ЧИЛЛЕРА

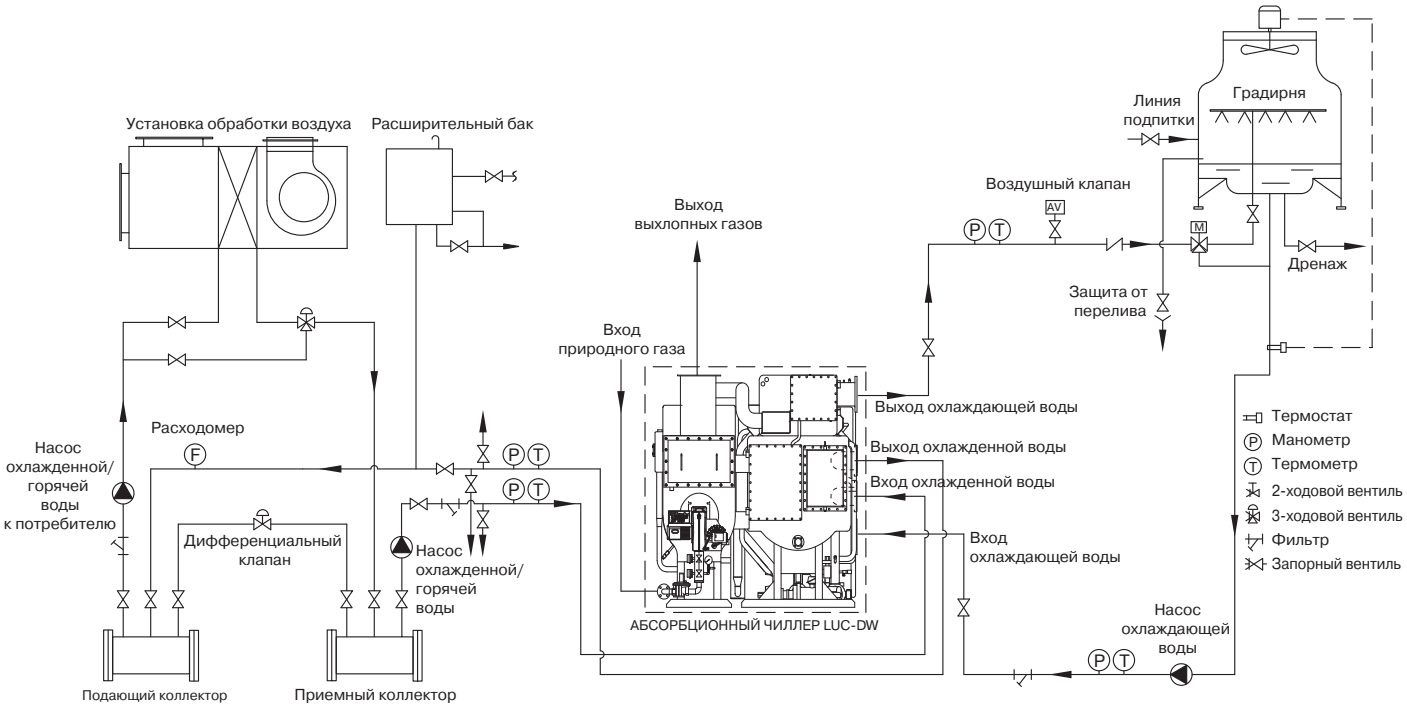
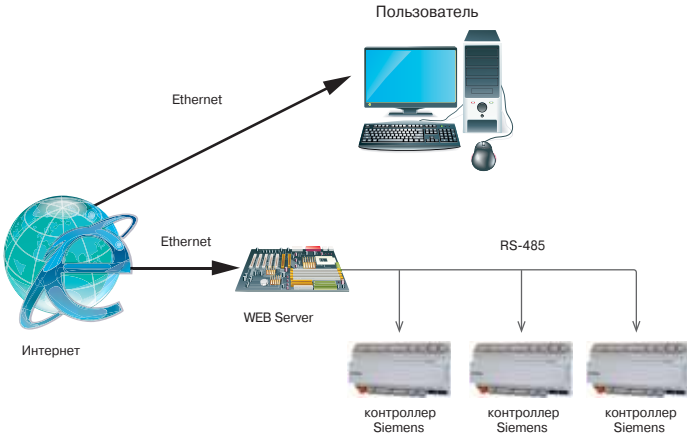


Рис. 6. Схема обвязки чиллера

Данная схема является примером решения проекта системы холодоснабжения на базе АБХМ и не может быть использована как руководство к проектированию. Каждый проект холодоснабжения является индивидуальным, обладает конкретными техническими условиями и особенностями, которые необходимо учитывать при разработке проектной документации.

Все внешнее оборудование, отображенное за пределами пунктирной линии, не входит в поставку и должно быть подготовлено клиентом.

1. Описание соединений, соединения трубопроводов природного газа и диаметров труб АБХМ приведено на отдельных заводских чертежах и в таблицах с технической спецификацией, предоставляемых отдельно под конкретный проект.
2. Определите положение насоса охлажденной воды и насоса охлаждающей воды в соответствии с параметрами гидростатического рабочего давления насоса и высотой здания. Оборудование не должно находиться под давлением, которое превышало бы расчетное давление в каком-либо коллекторе.
3. Рекомендовано устанавливать насосы охлаждаемой/охлажденной воды с учетом резерва. Предпочтительно установить отдельные насосы охлажденной воды и охлаждающей воды для каждого чиллера.
4. На трубопроводах природного газа должна быть установлена запорная арматура.
5. Для обеспечения контроля качества охлаждающей воды рекомендуется установить пробоотборник воды на впускном трубопроводе градирен.
6. Установите фильтры на трубопроводах охлажденной, охлаждающей и горячей воды.
7. Для проведения технического обслуживания и проверки оборудования установите следующее оборудование на всех впускных/выпускных трубопроводах охлажденной и охлаждающей воды, включая запорную арматуру:
   — Установите термометры и манометры на всех впускных/выпускных трубопроводах охлажденной, охлаждающей и горячей воды.
   — Установите воздухоотводчики на каждый трубопровод охлажденной, охлаждающей и горячей воды и в верхних точках системы трубопроводов.
   — Установите дренажные вентили в самой нижней точке между запорными клапанами охлажденной, охлаждающей, горячей воды и чиллером; дренажные вентили должны быть подключены к дренажному трубопроводу;
8. Необходимо предусмотреть достаточно места для обеспечения беспрепятственного доступа к абсорберу, испарителю, конденсатору и генератору с целью проведения осмотра и мойки.



Система мониторинга работы чиллера основанная на WEB Server, позволяющая работать как через интернет так и с локального компьютера

LUC-DWH

ДВУХСТУПЕНЧАТЫЙ АБСОРБЦИОННЫЙ ЧИЛЛЕР ПРЯМОГО ГОРЕНИЯ (высокоэффективный)

- Холодопроизводительность, кВт **176–5274**
- Теплопроизводительность, кВт **147–4401**
- Источник тепловой энергии **Природный газ**

Полная автоматизация посредством программируемого логического контроллера Siemens со встроенной поддержкой протокола обмена данными ModBus. Цветная сенсорная панель оператора, расположенная на лицевой панели шкафа управления. Полностью русифицирована

Абсорбционный чиллер модели LUC-DWH является высокоэффективной версией чиллера, работающего на природном газе. Его главным отличием является наличие дополнительного пластинчатого теплообменника для подогрева раствора и теплообменник для нагрева слабого раствора теплотой выхлопных газов. Данные конструктивные особенности позволяют сократить потребление газа по сравнению со стандартной версией чиллеров с газовым нагревом.

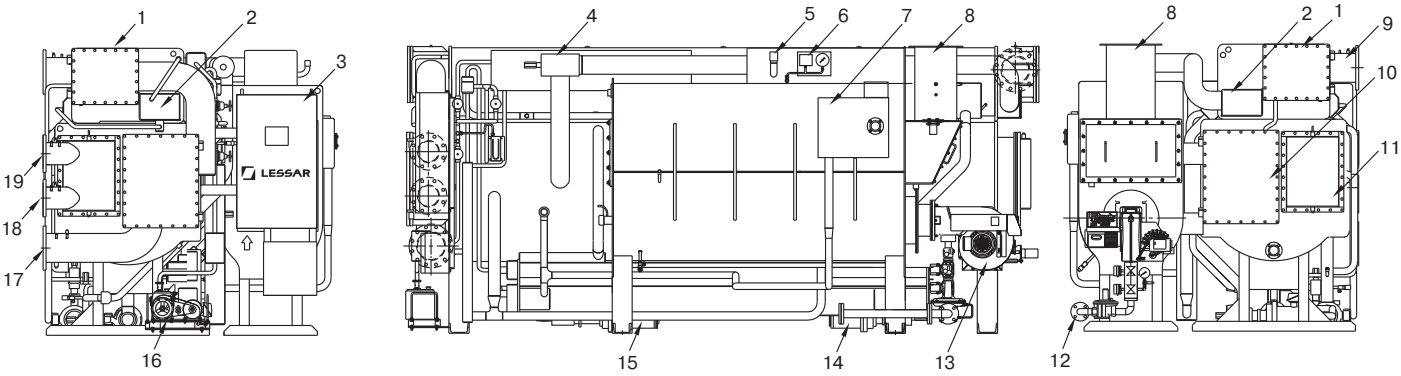
Особенности

- В качестве источника тепловой энергии применяется природный газ
- Экологически чистый хладагент — вода
- Двухступенчатая система позволяет снизить энергетические затраты
- Производство тепла и холода в АБХМ на природном газе. Возможные рабочие режимы:
  - Режим только холод.
  - Режим нагрева 60/55.
  - Режим нагрева 90/70.
  - Одновременное производство тепла и холода.
- Система прямого нагрева позволяет эффективно использовать в качестве топлива природный газ или дизельное топливо
- Точное и оптимизированное управление с помощью микропроцессорного контроллера Siemens с сенсорным дисплеем
- Поддержание оптимальной производительности при частичной нагрузке
- Регулирование холодопроизводительности от 20 до 100%
- Специальная конструкция основных элементов позволяет беспрепятственно производить обслуживание чиллера
- Низкие уровень шума и вибрации за счет отсутствия движущих частей
- Длительный срок службы — не менее 25 лет
- Возможна поставка чиллера нестандартных габаритов (под конкретные условия объекта)
- Возможна поставка чиллера в разобранном виде

Примеры возможных источников тепловой энергии

- Наличие газопровода вблизи объекта

Расположение компонентов



1 — конденсатор; 2 — низкотемпературный генератор; 3 — панель управления; 4 — запорный вентиль; 5 — плавкая пробка; 6 — датчик высокого давления в генераторе и манометр; 7- высокотемпературный генератор; 8 — дымовая труба; 9 — выход охлаждающей воды; 10 — абсорбер; 11 — испаритель; 12 — вход газа; 13 — газовая горелка; 14 — насос хладагента; 15 — насос раствора LiBr; 16 — вакуумный насос; 17 — вход охлаждающей воды; 18 — вход охлажденной воды; 19 — выход охлажденной воды.

Технические характеристики

LUC-DWH			050	060	070	080	100	120	150	180	210	240	280	320	360	400
Холодопроизводительность		кВт	176	211	246	281	352	422	527	633	738	844	985	1125	1266	1407
Теплопроизводительность		кВт	121	145	170	194	242	291	363	436	509	581	678	775	872	969
Охлажденная вода	Температура на входе/на выходе	°C	12 / 7													
	Расход воды	м³/ч	30,2	36,3	42,3	48,4	60,5	72,6	90,7	109	127	145	169	194	218	242
	Гидравлическое сопротивление	кПа	39,2	36,3	60,8	67,7	54,9	57,9	74,6	79,5	73,6	72,6	53	52	56,9	59
	Подключение (вход/выход)	мм	DN80				DN100				DN125		DN150			
Горячая вода	Температура на входе/на выходе	°C	56,3 / 60													
	Расход воды	м³/ч	30	36	42	48	61	73	91	109	127	145	169	194	218	242
	Гидравлическое сопротивление	кПа	39,2	36,3	60,8	67,7	54,9	57,9	74,6	79,5	73,6	72,6	53	52	56,9	59
	Подключение (вход/выход)	мм	DN80				DN100				DN125		DN150			
Охлаждающая вода	Температура на входе/на выходе	°C	32 / 37,2													
	Расход воды	м³/ч	50	60	70	80	100	120	150	180	210	240	280	320	360	400
	Гидравлическое сопротивление	кПа	68,7	59,8	100	98,1	87,3	89,3	102	106	105	110	87,3	84,4	86,3	85,3
	Подключение (вход/выход)	мм	DN100				DN125		DN150				DN200			
Природный газ	Теплотворная способность	ккал/Нм³	8000													
	Расход газа	Нм³/ч	15,7	22,7	26,5	30,3	37,8	45,4	56,8	68,2	79,5	90,8	106,0	121,1	135,8	151,7
	Давление газа на входе	кПа	2,0				39,2									
	Подключение (газовый патрубок)	мм	DN50				DN40						DN50			
	Подключение (дымовой патрубок)	мм	180×110		270×150		280×210				310×310				360×310	
Электропитание		ф/В/Гц	3 / 400 / 50													
Потребляемая мощность	Насос хладагента	кВт	0,2				0,3				0,4					
	Насос 1 раствора LiBr	кВт	1,5				2				2,4				3,2	
	Насос 2 раствора LiBr	кВт	0,2				0,3				0,4					
	Вакуумный насос	кВт	0,4													
	Горелка	кВт	0,4				0,7		1,1				2,2			4
	Панель управления	кВт	0,2													
	Общая	кВт	2,9				3,9		4,3		4,9		6		6,8	8,6
Сила тока		А	9,9				13,4		15,7		16,8		18,2		20,2	24
Габариты	Длина	мм	2095		2598		2597		3680		3708		4734		4776	
	Ширина	мм	1477		1615		1810		1920		2100		2137		2270	
	Высота	мм	1760				2090				2122				2385	
Масса	Транспортная	кг	2700	2900	3400	3600	4500	4800	5700	6200	7200	7600	8800	9300	11 500	12 100
	Рабочая	кг	2900	3100	3700	3900	5000	5300	6300	6800	8000	8500	9800	10 400	12 800	13 500
Расстояние для замены труб		мм	1900		2400				3400				4500			

LUC-DWH			450	500	560	630	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
Холодопроизводительность		кВт	1582	1758	1969	2215	2461	2813	3165	3516	3868	4220	4571	4923	5274
Теплопроизводительность		кВт	1090	1211	1357	1526	1696	1938	2181	2423	2665	2907	3510	3392	3634
Охлажденная вода	Температура на входе/на выходе	°C	12 / 7												
	Расход воды	м³/ч	272	302	339	381	423	484	544	605	665	726	786	847	907
	Гидравлическое сопротивление	кПа	50	53	41,2	56,9	75,5	55,9	75,5	99,1	65,7	84,4	105	85,3	104
	Подключение (вход/выход)	мм	DN200					DN250			DN300			DN350	
Горячая вода	Температура на входе/на выходе	°C	56 3 / 60												
	Расход воды	м³/ч	272	302	339	381	423	484	544	605	665	726	786	847	907
	Гидравлическое сопротивление	кПа	50	53	41,2	56,9	75,5	55,9	75,5	99,1	65,7	84,4	105	85,3	104
	Подключение (вход/выход)	мм	DN200					DN250			DN300			DN350	
Охлаждающая вода	Температура на входе/на выходе	°C	32 / 37,2												
	Расход воды	м³/ч	450	500	560	630	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
	Гидравлическое сопротивление	кПа	82,4	84,4	66,7	91,2	121,6	86,3	117,7	155	109	138,3	172,7	137,3	164,8
	Подключение (вход/выход)	мм	DN250		DN300			DN350			DN400			DN450	
Природный газ	Теплотворная способность	ккал/Нм³	8000												
	Расход газа	Нм³/ч	170,1	189,9	212,3	238,6	265,1	303,3	340,2	378,5	416,7	453,7	491,9	530,1	568,4
	Давление газа на входе	кПа	39,2												
	Подключение (газовый патрубок)	мм	DN50								DN65				
	Подключение (дымовой патрубок)	мм	410×310		350×500			400×620			400×900				
Электропитание		ф/В/Гц	3 / 400 / 50												
Потребляемая мощность	Насос хладагента	кВт	0,4					1,5							
	Насос 1 раствора LiBr	кВт	3,2		5,5						7,5				
	Насос 2 раствора LiBr	кВт	0,4		2,2									4,5	
	Вакуумный насос	кВт	0,4								0,75				
	Горелка	кВт	4				7,5					11			
	Панель управления	кВт	0,2												
	Общая	кВт	8,6		12,7		16,2	17,3			19,7	23,2		25,5	
Сила тока		А	24		34,9		41,1	43,5			53,3	60		69,5	
Габариты	Длина	мм	4880		4998	5540	6038	5644	6142	6667	6293	6818	7318	6860	7360
	Ширина	мм	2469		2935			3330			3929			4460	
	Высота	мм	2633		2962			3310			3500			3700	
Масса	Транспортная	кг	14 100	14 800	19 600	21 200	22 700	28 700	30 600	32 900	40 400	43 400	46 000	50 100	52 700
	Рабочая	кг	15 800	16 600	22 200	24 000	25 700	32 000	34 400	37 100	45 100	48 500	51 500	56 100	59 100
Расстояние для замены труб		мм	4500			5200	5700	5200	5700	6200	5700	6200	6700	6200	6700

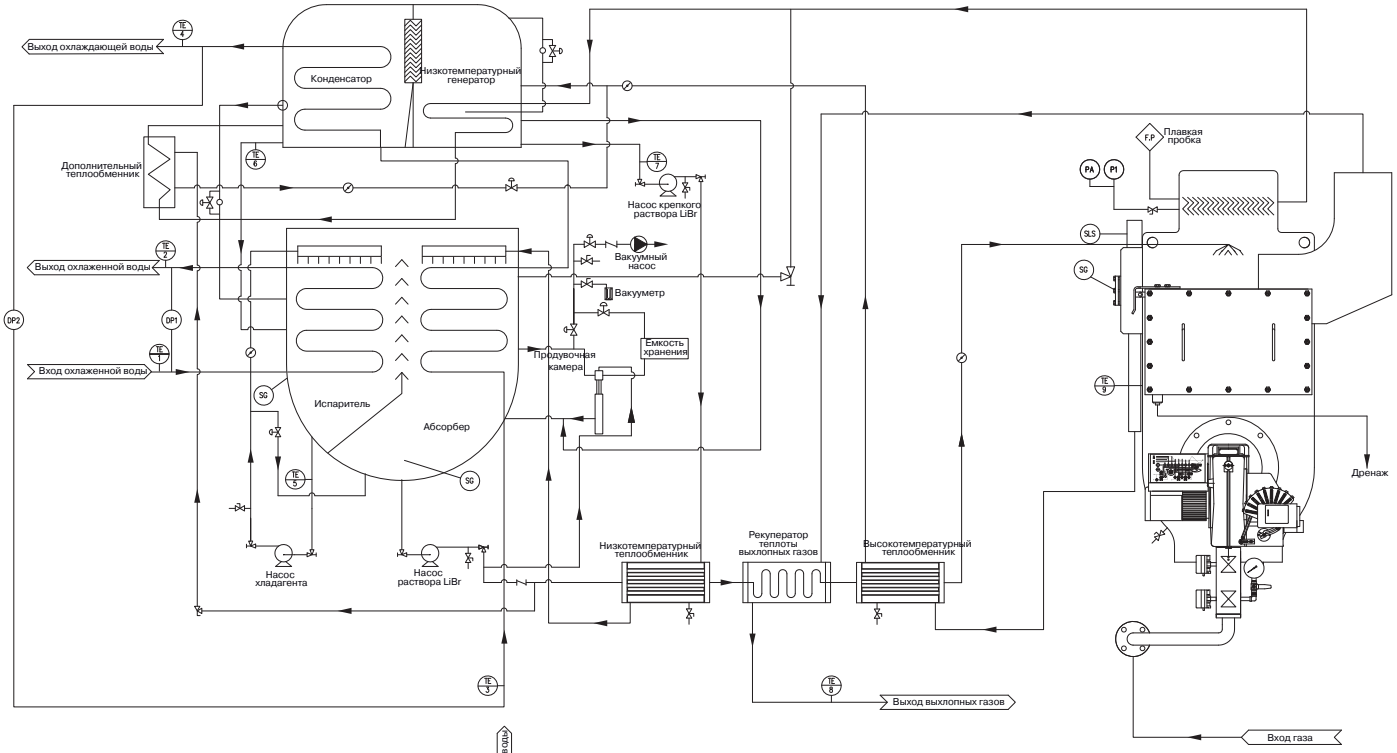
Примечания

- Максимальное значение давления в стандартном исполнении для охлажденной/охлаждающей воды — 1 МПа. Высокое давление от 1,7 до 2 МПа (специальное исполнение).
- Коэффициент загрязнения для абсорбера/конденсатора — 0,044 м²·°C/кВт, для испарителя/генератора — 0,018 м²·°C/кВт.
- Стандартные параметры источника питания — 3 ф, 400 В, 50 Гц; возможно различное исполнение по напряжению — 220, 380, 440 и 460 В.

LUC-DWH

LUC-DWH БЕЗ РЕЖИМА НАГРЕВА

Режим охлаждения



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Регулирующий вентиль
- Мембранный вентиль
- Обратный клапан
- Смотровое стекло
- Сервисный вентиль
- Вакуумметр
- Калибровочное отверстие
- Угловой запорный вентиль
- Датчик уровня раствора
- Манометр
- Датчик высокого давления в генератора
- Плавкая пробка
- Сервисный вентиль (угловой)

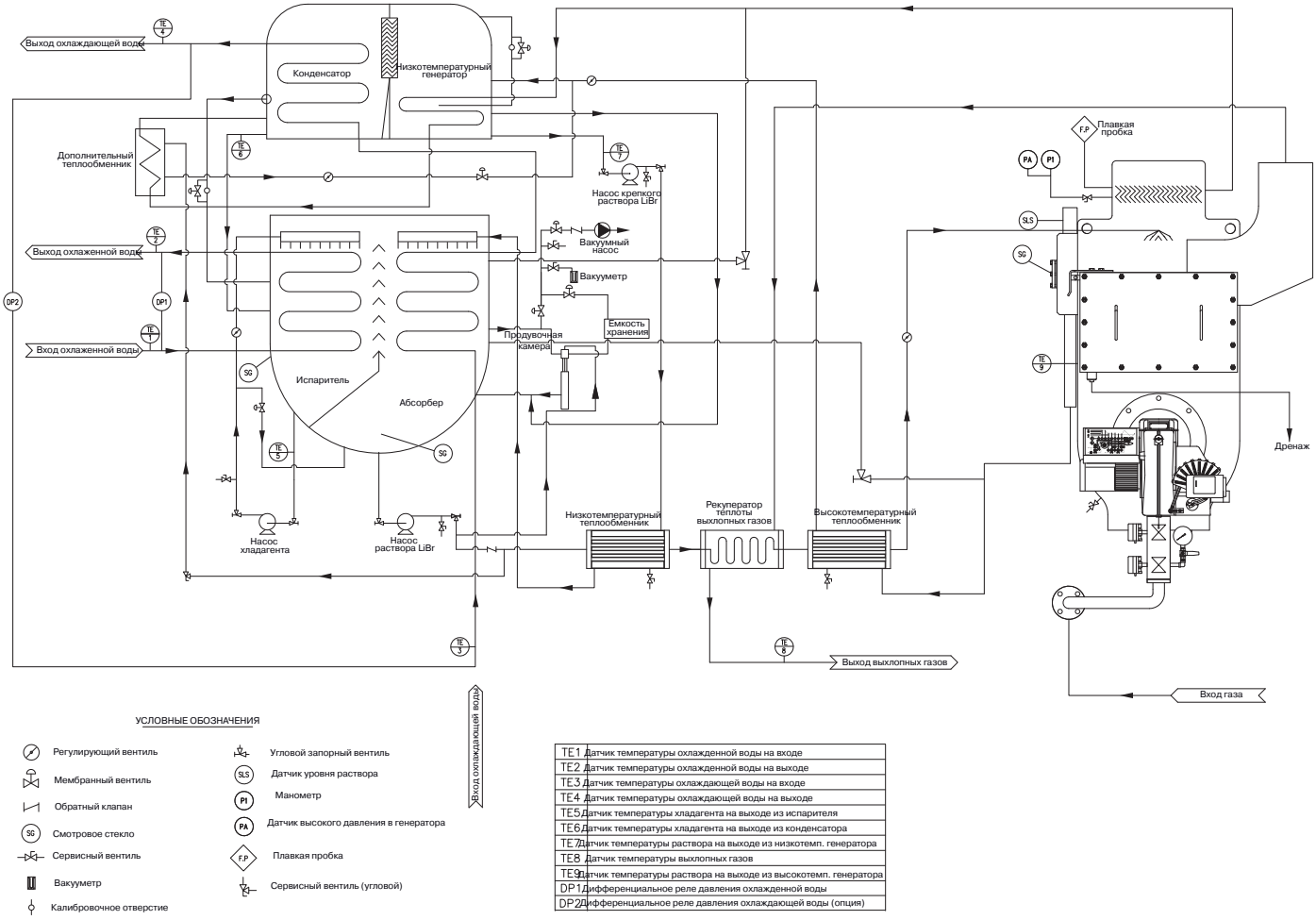
TE1	Датчик температуры охлажденной воды на входе
TE2	Датчик температуры охлажденной воды на выходе
TE3	Датчик температуры охлаждающей воды на входе
TE4	Датчик температуры охлаждающей воды на выходе
TE5	Датчик температуры хладагента на выходе из испарителя
TE6	Датчик температуры хладагента на выходе из конденсатора
TE7	Датчик температуры раствора на выходе из низкотемп. генератора
TE8	Датчик температуры выхлопных газов
TE9	Датчик температуры раствора на выходе из высокотемп. генератора
DP1	Дифференциальное реле давления охлажденной воды
DP2	Дифференциальное реле давления охлаждающей воды (опция)

Высокоэффективный двухступенчатый абсорбционный чиллер прямого горения с режимом нагрева состоит из испарителя, абсорбера, конденсатора, высокотемпературного и низкотемпературного генераторов, теплообменников раствора, дополнительного пластинчатого теплообменника для подогрева раствора, газовой горелки, насосов хладагента и абсорбента (раствора), системы продувки, системы управления и вспомогательного оборудования. В режиме охлаждения чиллер работает в условиях вакуума, хладагент (вода) кипит при низкой температуре, отводя теплоту от охлаждаемой воды, циркулирующей в трубах испарителя. Кипение хладагента в испарителе при обычных рабочих условиях происходит примерно при 4 °C. Насос хладагента используется для подачи хладагента (воды) на систему распределения с помощью которой происходит орошение хладагента (воды) на трубы испарителя для улучшения теплообмена. Для обеспечения непрерывности процесса охлаждения пары хладагента должны абсорбироваться (поглощаться) в абсорбере. Для абсорбирования водяных паров используется раствор бромида лития, имеющий высокую поглощающую способность. В процессе абсорбирования водяных паров раствор бромида лития разбавляется, что снижает его поглощающую способность, раствор становится слабым. Затем насос раствора перекачивает слабый раствор в генераторы, где происходит 2-стадийное концентрирование раствора бромида лития для испарения предварительно абсорбированной воды. Частотно-регулируемый привод насоса раствора автоматически поддерживает оптимальный поток раствора к генераторам на всех режимах работы для обеспечения максимальной энергетической эффективности. Слабый раствор LiBr (низкой концентрации) сначала подается в высокотемпературный генератор, где он нагревается и превращается в раствор средней концентрации за счет выпаривания из него водяного пара при помощи теплоты, выделяющейся при сжигании природного газа. Раствор средней концентрации поступает из высокотемпературного генератора в низкотемпературный генератор, где он вновь нагревается водяными парами хладагента, поступающими из высокотемпературного генератора, и превращается в концентрированный (крепкий) раствор. Водяной пар из межтрубного пространства низкотемпературного генератора, вместе с водяным паром из трубной зоны низкотемпературного генератора поступает в конденсатор для охлаждения и конденсации. Затем хладагент возвращается в испаритель для возобновления рабочего цикла. Для отвода теплоты, выделяющейся при конденсации водяных паров хладагента в конденсаторе чиллера, используется охлаждающая вода от градирни, которая сначала направляется в абсорбер для поглощения теплоты абсорбции. Из абсорбера охлаждающая вода подается в конденсатор. Для повышения энергетической эффектив-

ности цикла охлаждения раствор средней концентрации из высокотемпературного генератора поступает в высокотемпературный теплообменник для дополнительного нагревания слабого раствора, одновременно охлаждаясь. Прежде чем поступить в абсорбер для возобновления рабочего цикла, крепкий раствор из низкотемпературного генератора направляется в низкотемпературный теплообменник для предварительного нагревания слабого раствора. Основной поток слабого раствора абсорбента дополнительно нагревается в нагревателе, используя теплоту от выхлопных газов. Остальная часть потока слабого раствора абсорбента нагревается в дополнительном пластинчатом теплообменнике водяными парами из низкотемпературного генератора.

LUC-DWH С РЕЖИМОМ НАГРЕВА 55/60 °C

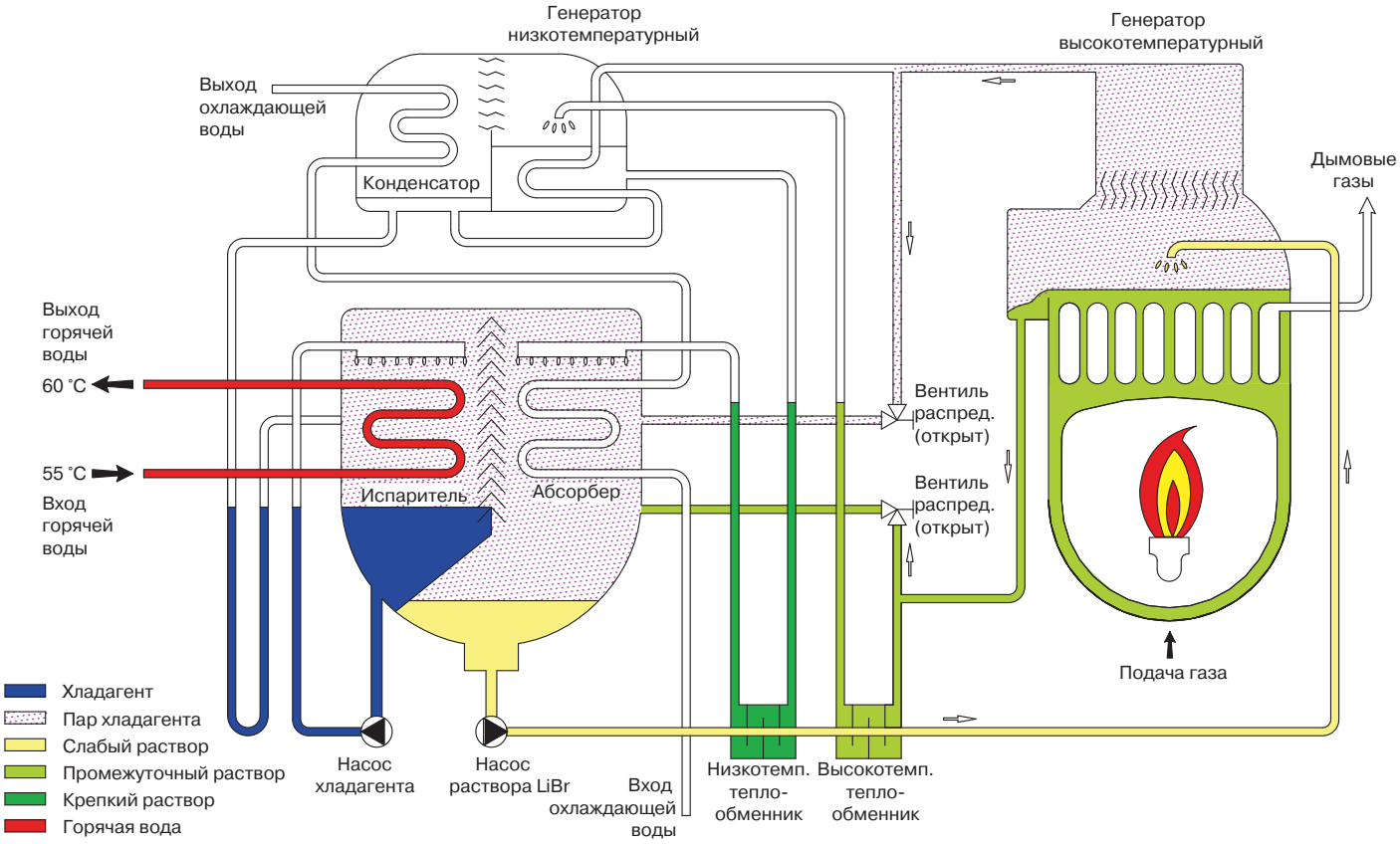
Режим охлаждения



Высокоэффективный двухступенчатый абсорбционный чиллер прямого горения с режимом нагрева состоит из испарителя, абсорбера, конденсатора, высокотемпературного и низкотемпературного генераторов, теплообменников раствора, дополнительного пластинчатого теплообменника для подогрева раствора, газовой горелки, насосов хладагента и абсорбента (раствора), системы продувки, системы управления и вспомогательного оборудования. В режиме охлаждения чиллер работает в условиях вакуума, хладагент (вода) кипит при низкой температуре, отводя теплоту от охлаждаемой воды, циркулирующей в трубах испарителя. Кипение хладагента в испарителе при обычных рабочих условиях происходит примерно при 4 °C. Насос хладагента используется для подачи хладагента (воды) на систему распределения с помощью которой происходит орошение хладагента (воды) на трубы испарителя для улучшения теплообмена. Для обеспечения непрерывности процесса охлаждения пары хладагента должны абсорбироваться (поглощаться) в абсорбере. Для абсорбирования водяных паров используется раствор бромида лития, имеющий высокую поглощающую способность. В процессе абсорбирования водяных паров раствор бромида лития разбавляется, что снижает его поглощающую способность, раствор становится слабым. Затем насос раствора перекачивает слабый раствор в генераторы, где происходит 2-стадийное концентрирование раствора бромида лития для испарения предварительно абсорбированной воды. Частотно-регулируемый привод насоса раствора автоматически поддерживает оптимальный поток раствора к генераторам на всех режимах работы для обеспечения максимальной энергетической эффективности. Слабый раствор LiBr (низкой концентрации) сначала подается в высокотемпературный генератор, где он нагревается и превращается в раствор средней концентрации

за счет выпаривания из него водяного пара при помощи теплоты, выделяющейся при сжигании природного газа. Раствор средней концентрации поступает из высокотемпературного генератора в низкотемпературный генератор, где он вновь нагревается водяными парами хладагента, поступающими из высокотемпературного генератора, и превращается в концентрированный (крепкий) раствор. Водяной пар из межтрубного пространства низкотемпературного генератора, вместе с водяным паром из трубной зоны низкотемпературного генератора поступает в конденсатор для охлаждения и конденсации. Затем хладагент возвращается в испаритель для возобновления рабочего цикла. Для отвода теплоты, выделяющейся при конденсации водяных паров хладагента в конденсаторе чиллера, используется охлаждающая вода от градирни, которая сначала направляется в абсорбер для поглощения теплоты абсорбции. Из абсорбера охлаждающая вода подается в конденсатор. Для повышения энергетической эффективности цикла охлаждения раствор средней концентрации из высокотемпературного генератора поступает в высокотемпературный теплообменник для дополнительного нагревания слабого раствора, одновременно охлаждаясь. Прежде чем поступить в абсорбер для возобновления рабочего цикла, крепкий раствор из низкотемпературного генератора направляется в низкотемпературный теплообменник для предварительного нагревания слабого раствора. Основной поток слабого раствора абсорбента дополнительно нагревается в нагревателе, используя теплоту от выхлопных газов. Остальная часть потока слабого раствора абсорбента нагревается в дополнительном пластинчатом теплообменнике водяными парами из низкотемпературного генератора.

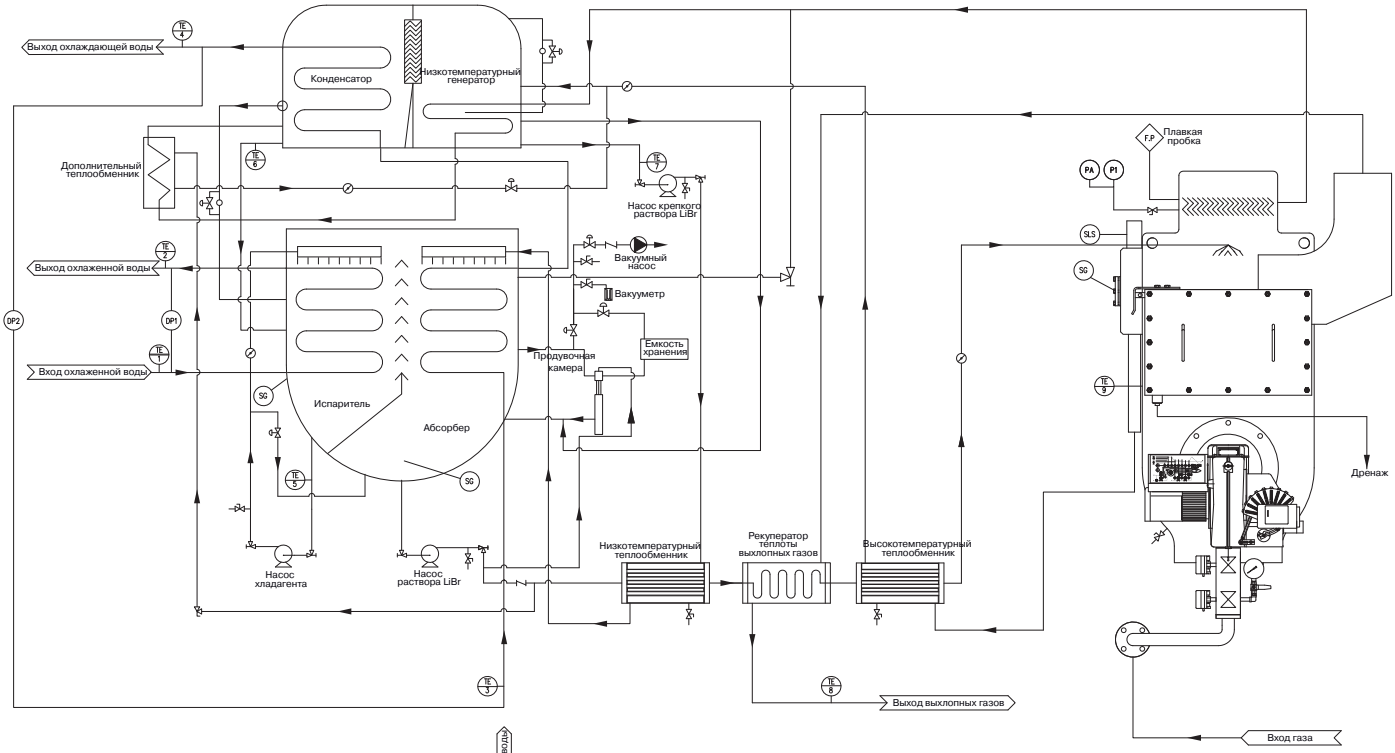
Режим нагрева 55/60 °C



В высокотемпературном генераторе водяной пар, образующийся при выпаривании из слабого раствора абсорбента при помощи теплоты, выделяющейся при сжигании природного газа, пройдя через абсорбер, направляется в испаритель, в котором отдает теплоту, нагревая воду от потребителя. При передаче теплоты к нагреваемой воде, которая циркулирует по трубам испарителя, водяной пар конденсируется и поступает в абсорбер, в котором происходит разбавление крепкого раствора абсорбента, поступающего из высокотемпературного генератора, до слабого раствора. Насос подает слабый раствор абсорбента в высокотемпературный генератор, и цикл нагрева повторяется вновь. Соответственно в режиме нагрева градирня, предназначенная для отвода теплоты, выделяющейся при конденсации водяных паров хладагента в конденсаторе чиллера, не используется.

LUC-DWH С РЕЖИМОМ НАГРЕВА 90/70 °C

Режим охлаждения



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

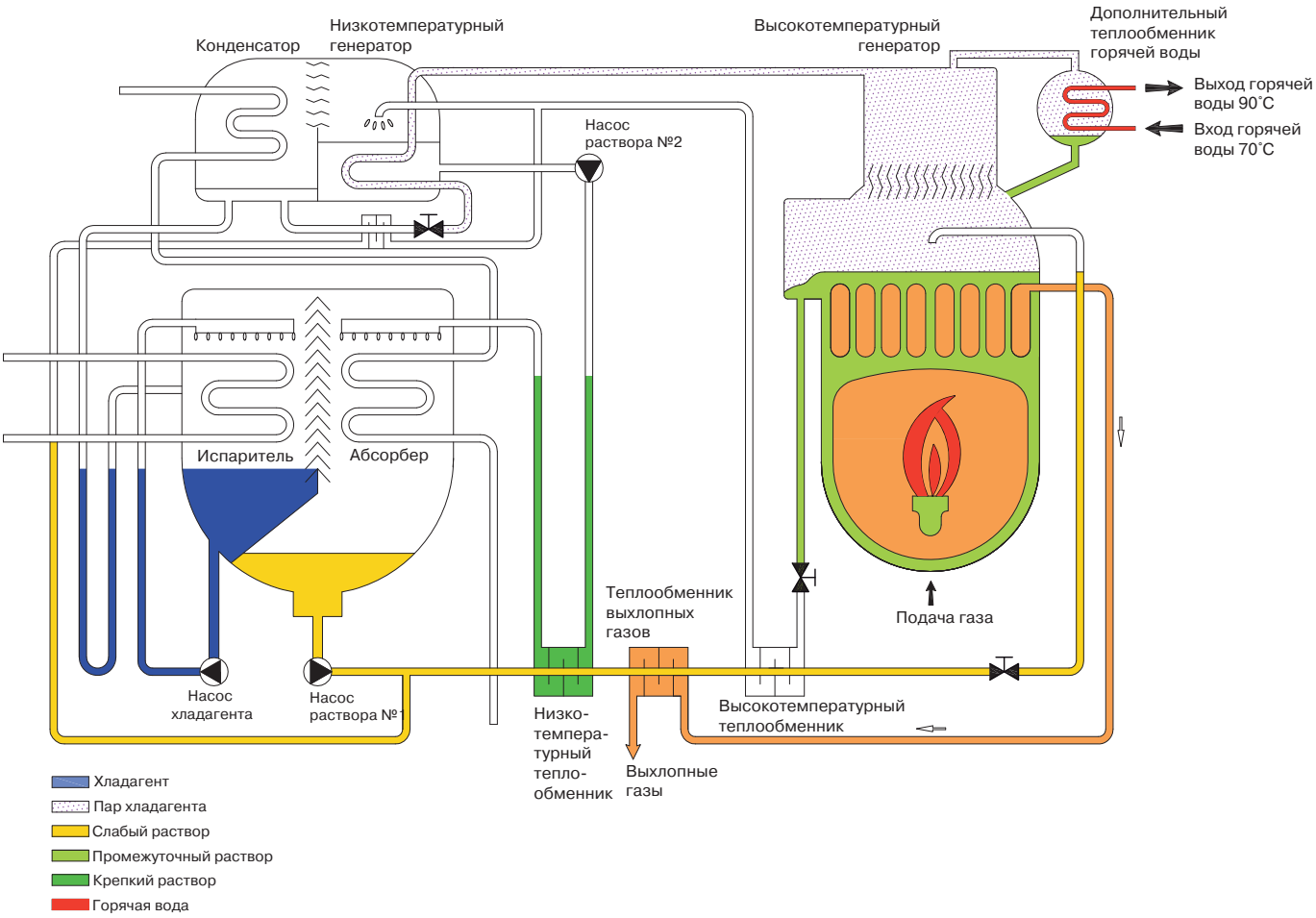
- Регулирующий вентиль
- Мембранный вентиль
- Обратный клапан
- SG Смотровое стекло
- Сервисный вентиль
- Вакуумметр
- Калибровочное отверстие
- Угловой запорный вентиль
- SLS Датчик уровня раствора
- PI Манометр
- PA Датчик высокого давления в генератора
- F.P Плавкая пробка
- Сервисный вентиль (угловой)

TE1	Датчик температуры охлажденной воды на входе
TE2	Датчик температуры охлажденной воды на выходе
TE3	Датчик температуры охлаждающей воды на входе
TE4	Датчик температуры охлаждающей воды на выходе
TE5	Датчик температуры хладагента на выходе из испарителя
TE6	Датчик температуры хладагента на выходе из конденсатора
TE7	Датчик температуры раствора на выходе из низкотемп. генератора
TE8	Датчик температуры выхлопных газов
TE9	Датчик температуры раствора на выходе из высокотемп. генератора
DP1	Дифференциальное реле давления охлажденной воды
DP2	Дифференциальное реле давления охлаждающей воды (опция)

Высокоэффективный двухступенчатый абсорбционный чиллер прямого горения с режимом нагрева состоит из испарителя, абсорбера, конденсатора, высокотемпературного и низкотемпературного генераторов, теплообменников раствора, дополнительного пластинчатого теплообменника для подогрева раствора, газовой горелки, насосов хладагента и абсорбента (раствора), системы продувки, системы управления и вспомогательного оборудования. В режиме охлаждения чиллер работает в условиях вакуума, хладагент (вода) кипит при низкой температуре, отводя теплоту от охлаждаемой воды, циркулирующей в трубах испарителя. Кипение хладагента в испарителе при обычных рабочих условиях происходит примерно при 4 °C. Насос хладагента используется для подачи хладагента (воды) на систему распределения с помощью которой происходит орошение хладагента (воды) на трубы испарителя для улучшения теплообмена. Для обеспечения непрерывности процесса охлаждения пары хладагента должны абсорбироваться (поглощаться) в абсорбере. Для абсорбирования водяных паров используется раствор бромида лития, имеющий высокую поглощающую способность. В процессе абсорбирования водяных паров раствор бромида лития разбавляется, что снижает его поглощающую способность, раствор становится слабым. Затем насос раствора перекачивает слабый раствор в генераторы, где происходит 2-стадийное концентрирование раствора бромида лития для испарения предварительно абсорбированной воды. Частотно-регулируемый привод насоса раствора автоматически поддерживает оптимальный поток раствора к генераторам на всех режимах работы для обеспечения максимальной энергетической эффективности. Слабый раствор LiBr (низкой концентрации) сначала подается в высокотемпературный генератор, где он нагревается и превращается в раствор средней концентрации за счет выпаривания из него водяного пара при помощи теплоты, выделяющейся при сжигании природного газа. Раствор средней концентрации поступает из высокотемпературного генератора в низкотемпературный генератор, где он вновь нагревается водяными парами хладагента, поступающими из высокотемпературного генератора, и превращается в концентрированный (крепкий) раствор. Водяной пар из межтрубного пространства низкотемпературного генератора, вместе с водяным паром из трубной зоны низкотемпературного генератора поступает в конденсатор для охлаждения и конденсации. Затем хладагент возвращается в испаритель для возобновления рабочего цикла. Для отвода теплоты, выделяющейся при конденсации водяных паров хладагента в конденсаторе чиллера, используется охлаждающая вода от градирни, которая сначала направляется в абсорбер для поглощения теплоты абсорбции. Из абсорбера охлаждающая вода подается в конденсатор. Для повышения энергетической эффективности цикла охлаждения раствор средней концентрации из высокотемпературного генератора поступает в высоко-

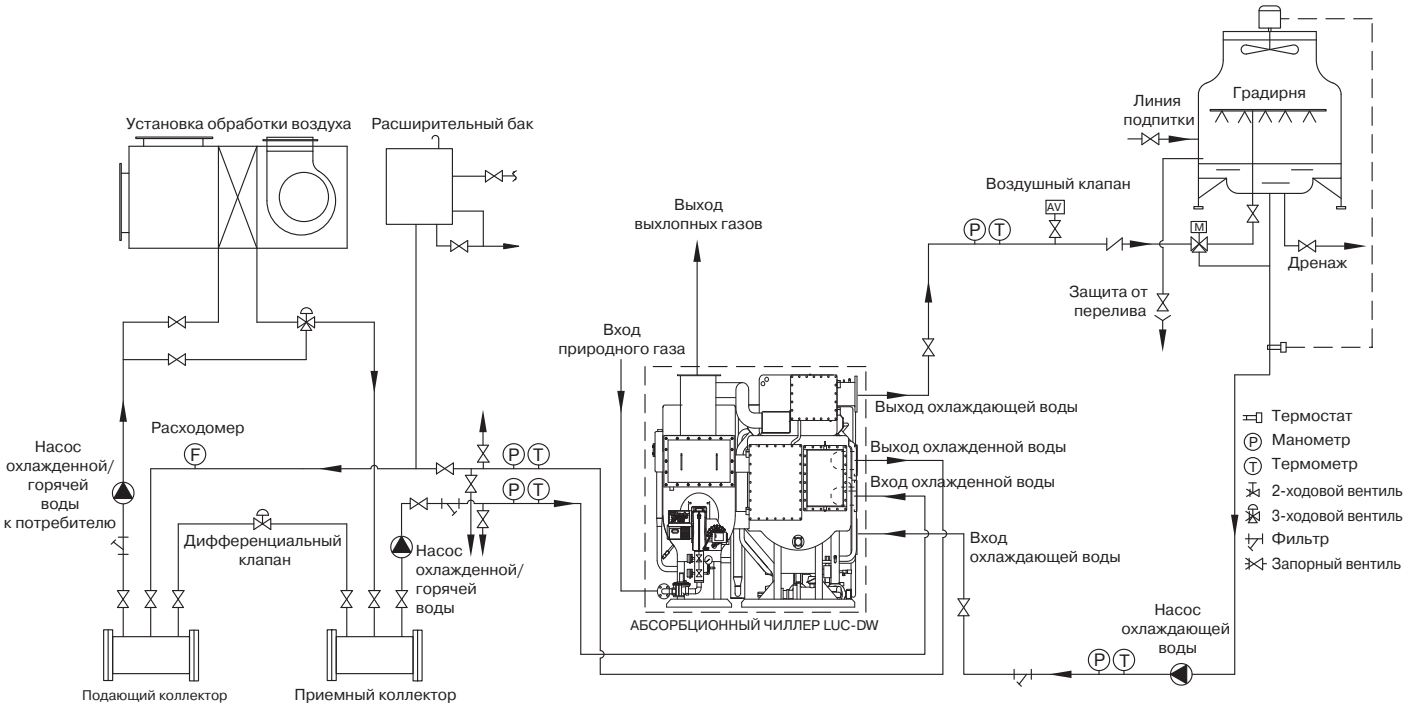
температурный теплообменник для дополнительного нагревания слабого раствора, одновременно охлаждаясь. Прежде чем поступить в абсорбер для возобновления рабочего цикла, крепкий раствор из низкотемпературного генератора направляется в низкотемпературный теплообменник для предварительного нагревания слабого раствора. Основной поток слабого раствора абсорбента дополнительно нагревается в нагревателе, используя теплоту от выхлопных газов. Остальная часть потока слабого раствора абсорбента нагревается в дополнительном пластинчатом теплообменнике водяными парами из низкотемпературного генератора.

Режим нагрева 90/70 °С



В высокотемпературном генераторе водяной пар, образующийся при выпаривании из слабого раствора абсорбента при помощи теплоты, выделяющейся при сжигании природного газа, поступает в дополнительный теплообменник горячей воды, нагревая воду до 90 °С . При передаче теплоты к нагреваемой воде, которая циркулирует по трубам дополнительного теплообменника, водяной пар конденсируется и поступает обратно в высокотемпературный генератор. Данная конструкция чиллера позволяет максимально передавать тепловую энергию пара к горячей воде, без потери тепловой энергии при транспортировке через трубопроводы.

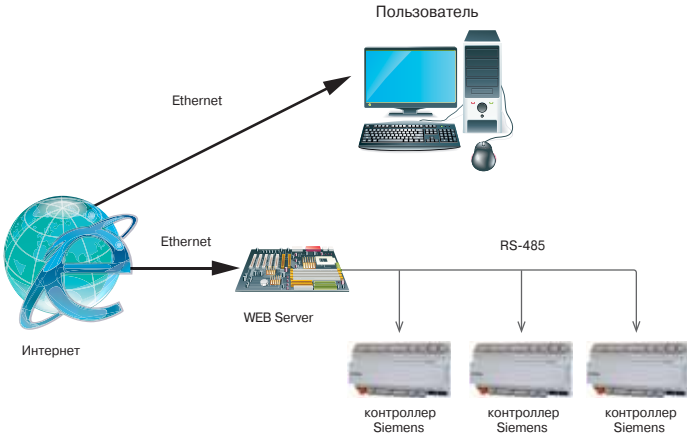
СХЕМА ОБВЯЗКИ ЧИЛЛЕРА



Данная схема обвязки является примером решения проекта системы холодоснабжения на базе АБХМ и не может быть использована как руководство к проектированию. Каждый проект холодоснабжения является индивидуальным, обладает конкретными техническими условиями и особенностями, которые необходимо учитывать при разработке проектной документации.

Все внешнее оборудование, кроме регулирующего клапана горячей воды, отображенное за пределами пунктирной линии, не входит в поставку АБХМ.

1. Описание соединений и диаметров труб АБХМ приведено на отдельных заводских чертежах и в таблицах с технической спецификацией, предоставляемых отдельно под конкретный проект.
2. Объемно-планировочное решение по размещению основного оборудования и насосов охлажденной и охлаждающей воды определяется проектом. Оборудование не должно находиться под давлением, которое превышало бы расчетное давление в каком-либо коллекторе.
3. Рекомендовано устанавливать насосы охлаждаемой/охлажденной воды с учетом резерва. Предпочтительно установить отдельные насосы охлажденной воды и охлаждающей воды для каждого чиллера.
4. Для обеспечения контроля качества охлаждающей воды рекомендуется установить систему водоподготовки градирни.
5. Установите фильтры на трубопроводах охлажденной, охлаждающей и горячей воды.
6. Для проведения технического обслуживания и проверки оборудования установите следующее оборудование на всех впускных/выпускных трубопроводах охлажденной, охлаждающей и горячей воды, а также отсеките основное оборудование запорными вентилями:
   — Установите термометры и манометры на всех впускных/выпускных трубопроводах охлажденной, охлаждающей и горячей воды.
   — Установите воздухоотводчики на каждый трубопровод охлажденной, охлаждающей и горячей воды и в верхних точках системы трубопроводов.
   — Установите дренажные вентили в самой нижней точке между запорными клапанами охлажденной, охлаждающей, горячей воды и чиллером; дренажные вентили должны быть подключены к дренажному трубопроводу.
7. Необходимо предусмотреть достаточно места для обеспечения беспрепятственного доступа к абсорберу, испарителю, конденсатору и генератору с целью проведения осмотра и мойки.



Система мониторинга работы чиллера основанная на WEB Server, позволяющая работать как через интернет так и с локального компьютера

LUC-CHP

ДВУХСТУПЕНЧАТЫЙ АБСОРБЦИОННЫЙ ЧИЛЛЕР НА ВЫХЛОПНЫХ ГАЗАХ

- Холодопроизводительность, кВт **176–5272**
- Теплопроизводительность, кВт **165–4937**
- Источник тепловой энергии **Выхлопные газы с температурой 250–650 °C**

Полная автоматизация посредством программируемого логического контроллера Siemens со встроенной поддержкой протокола обмена данными ModBus. Цветная сенсорная панель оператора, расположенная на лицевой панели шкафа управления. Полностью русифицирована

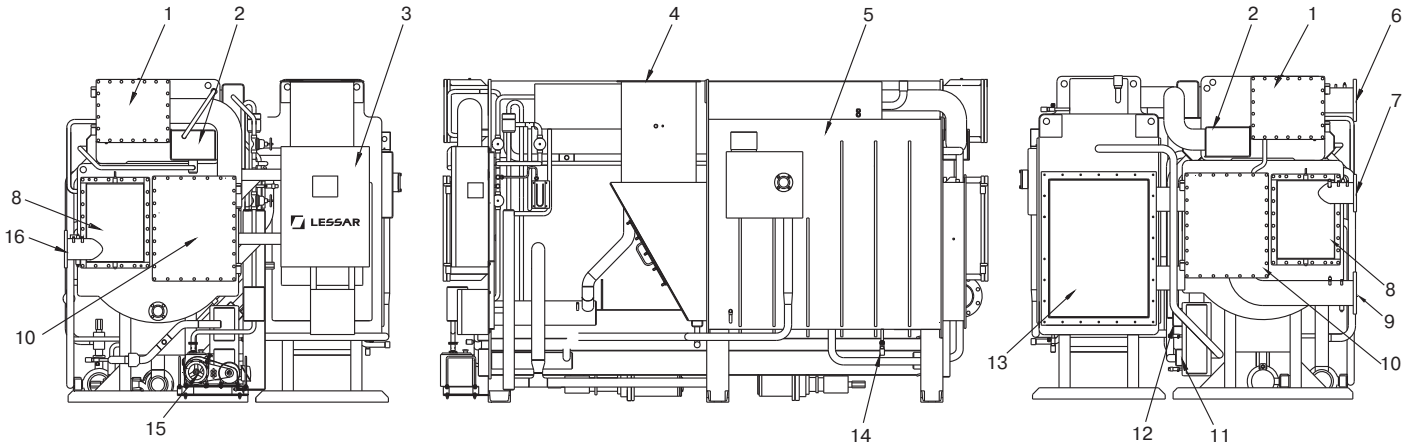
Особенности

- В качестве источника тепловой энергии применяются выхлопные газы поршневых двигателей внутреннего сгорания или газовых турбин без применения дополнительных систем регенерации
- Экологически чистый хладагент — вода
- Низкий уровень шума и вибрации
- Полная автоматизация, управление с помощью микропроцессорного контроллера Siemens с сенсорным дисплеем
- Поддержание оптимальной производительности при частичной нагрузке
- Специальная конструкция основных элементов позволяет беспрепятственно производить обслуживание чиллера
- Возможна поставка чиллера нестандартных габаритов (под конкретные условия объекта)
- Возможна поставка чиллера в разобранном виде

Примеры возможных источников тепловой энергии

- Газопоршневые установки
- Технологический процесс

Расположение компонентов



1 — конденсатор; 2 — низкотемпературный генератор; 3 — панель управления; 4 — выход выхлопных газов; 5 — высокотемпературный генератор; 6 — выход охлаждающей воды; 7 — выход охлажденной воды; 8 — испаритель; 9 — вход охлаждающей воды; 10 — абсорбер; 11 — высокотемпературный теплообменник; 12 — низкотемпературный теплообменник; 13 — вход выхлопных газов; 14 — сервисный вентиль; 15 — вакуумный насос; 16 — вход охлажденной воды.

Технические характеристики

LUC-CHP				005	006	007	008	010	012	015	018	021	024	028	032	036	040
Холодопроизводительность			кВт	176	211	246	281	351	422	527	633	738	844	984	1125	1265	1406
Теплопроизводительность			кВт	165	197	230	263	329	395	494	592	691	790	922	1053	1185	1317
Охлажденная вода	Температура на входе/на выходе		°C	12 / 7													
	Расход воды		м³/ч	30,2	36,3	42,3	48,4	60,5	72,6	90,7	109	127	145	169	194	218	242
	Гидравлическое сопротивление		кПа	39,2	36,3	60,8	54,9	47,1	50	64,7	68,7	62,8	61,8	45,1	44,1	49,1	50
	Подключение (вход/выход)		мм	DN80				DN100				DN125		DN150			
Охлаждающая вода	Температура на входе/на выходе		°C	32 / 37,5													
	Расход воды		м³/ч	50	60	70	80	100	120	150	180	210	240	280	320	360	400
	Гидравлическое сопротивление		кПа	68,7	59,8	100,1	94,2	108,9	110,8	112,8	115,8	115,8	118,7	109,9	105	109	106
	Подключение (вход/выход)		мм	DN100				DN125		DN150				DN200			
Горячая вода	Температура на входе/на выходе		°C	55,3 / 60													
	Расход воды		м³/ч	30,5	36,6	42,7	48,8	61,5	73,8	92,2	110,8	129,1	147,4	171,8	197,2	221,6	246,0
	Гидравлическое сопротивление		кПа	39,2	36,3	60,8	54,9	47,1	50	64,7	68,7	62,8	61,8	45,1	44,1	49,1	50
	Подключение (вход/выход)		мм	DN80				DN100				DN125		DN150			
Выхлопные газы	Расход газа		кг/с	0,439	0,527	0,615	0,703	0,88	1,05	1,32	1,58	1,84	2,11	2,46	2,81	3,16	3,51
	Температура	Охлаждение	°C	450 / 165													
		Нагрев	°C	450 / 125													
	Гидравлическое сопротивление		мм вод. ст.	58	58	74	71	77	82	79	92	97	113	129	131	123	131
	Подключение (вход)		мм	782×291	782×330	782×369	782×408	922×408	922×486	922×603	922×642	922×681	922×681	922×798	922×876	1376×720	1376×759
	Подключение (выход)		мм	DN300				DN400				DN500				DN600	
	Подключение газораспределительного клапана		мм	DN300				DN400				DN500				DN600	
Электропитание			ф/В/Гц	3 / 400 / 50													
Потребляемая мощность	Насос раствора LiBr		кВт	1,5				2				2,4				3,2	
	Насос хладагента		кВт	0,6				0,7				0,8					
	Вакуумный насос		кВт	0,4													
	Панель управления		кВт	0,2													
Сила тока			А	10,8				11,9				12,6				14,7	
Габариты	Длина		мм	2100		2600		2638		3680		3717		4742		4872	
	Ширина		мм	1683	1722	1761	1800	1857	1935	2052	2091	2194	2194	2310	2349	2349	2349
	Высота		мм	1800				2090				2147				2399	
Масса	Транспортная		кг	3000	3200	3700	3900	5000	5300	5400	6800	7900	8500	9800	10 300	12 800	13 200
	Рабочая		кг	3200	3500	4000	4300	5400	5800	7000	7400	8600	9300	10 700	11 300	14 000	14 600

LUC-CHP				045	050	056	063	070	080	090	100	110	120	130	140	150
Холодопроизводительность			кВт	1582	1757	1968	2214	2460	2812	3163	3515	3866	4218	4569	4921	5272
Теплопроизводительность			кВт	1481	1646	1843	2074	2304	2633	2962	3291	3621	3950	4279	4608	4937
Охлажденная вода	Температура на входе/на выходе		°C	12 / 7												
	Расход воды		м³/ч	272	302	339	381	423	484	544	605	665	726	786	847	907
	Гидравлическое сопротивление		кПа	43,2	38,3	35,3	49,1	64,7	46,1	62,8	83,4	70,6	90,3	112,8	81,4	100,1
	Подключение (вход/выход)		мм	DN200					DN250			DN300			DN350	
Охлаждающая вода	Температура на входе/на выходе		°C	32 / 37,5												
	Расход воды		м³/ч	450	500	560	630	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
	Гидравлическое сопротивление		кПа	105	106	75,5	104	137	85,3	115,8	153	29,4	37,3	47,1	39,2	47,1
	Подключение (вход/выход)		мм	DN250		DN300			DN350			DN400				
Горячая вода	Температура на входе/на выходе		°C	55,3 / 60												
	Расход воды		м³/ч	276	307,2	344,8	387,5	430,3	492,3	553,3	615,4	676,4	738,5	800	861,5	922,6
	Гидравлическое сопротивление		кПа	43,2	38,3	53,3	49,1	64,7	46,1	62,8	83,4	70,6	90,3	112,8	81,4	100
	Подключение (вход/выход)		мм	DN200					DN250			DN300			DN350	
Выхлопные газы	Расход газа		кг/с	3,95	4,39	4,92	5,53	6,15	7,03	7,91	8,87	9,66	10,54	11,42	12,3	13,18
	Температура	Охлаждение	°C	450 / 165												
		Нагрев	°C	450 / 125												
	Гидравлическое сопротивление		м вод. ст.	133	134	143	133	146	155	153	176	213	221	212	206	184
	Подключение (вход)		мм	1376×837	1376×915	1376×1008	1376×1143	1376*1233	1376×1218	1376×1368	1376×1418	1376×1418	1376×1518	1376×1668	1376×1818	1376×2068
	Подключение (выход)		мм	DN600		DN750						DN1000				
	Подключение газораспределительного клапана		мм	DN600		DN750						DN1000				
Электропитание			ф/В/Гц	3 / 400 / 50												
Потребляемая мощность	Насос раствора LiBr		кВт	3,2		5,5						7,5				
	Насос хладагента		кВт	0,7					1,9							
	Вакуумный насос		кВт	0,4								0,75				
	Панель управления		кВт	0,2												
Сила тока			А	14,7		20,7			23,3			33,1				
Габариты	Длина		мм	4954		4998	5540	6038	5644	6142	6667	6293	6818	7318	6974	7475
	Ширина		мм	2491	2569	2934	3069	3159	3330	3480	3530	4348	4448	4598	4932	5182
	Высота		мм	2633		2962			3380			3500			3700	
Масса	Транспортная		кг	15 700	16 500	21 200	23 100	24 600	31 000	33 600	35 600	41 100	43 400	46 400	50 200	54 100
	Рабочая		кг	17 200	18 100	23 700	25 800	27 500	34 800	37 600	39 900	46 200	48 800	52 100	56 500	60 800

Примечания

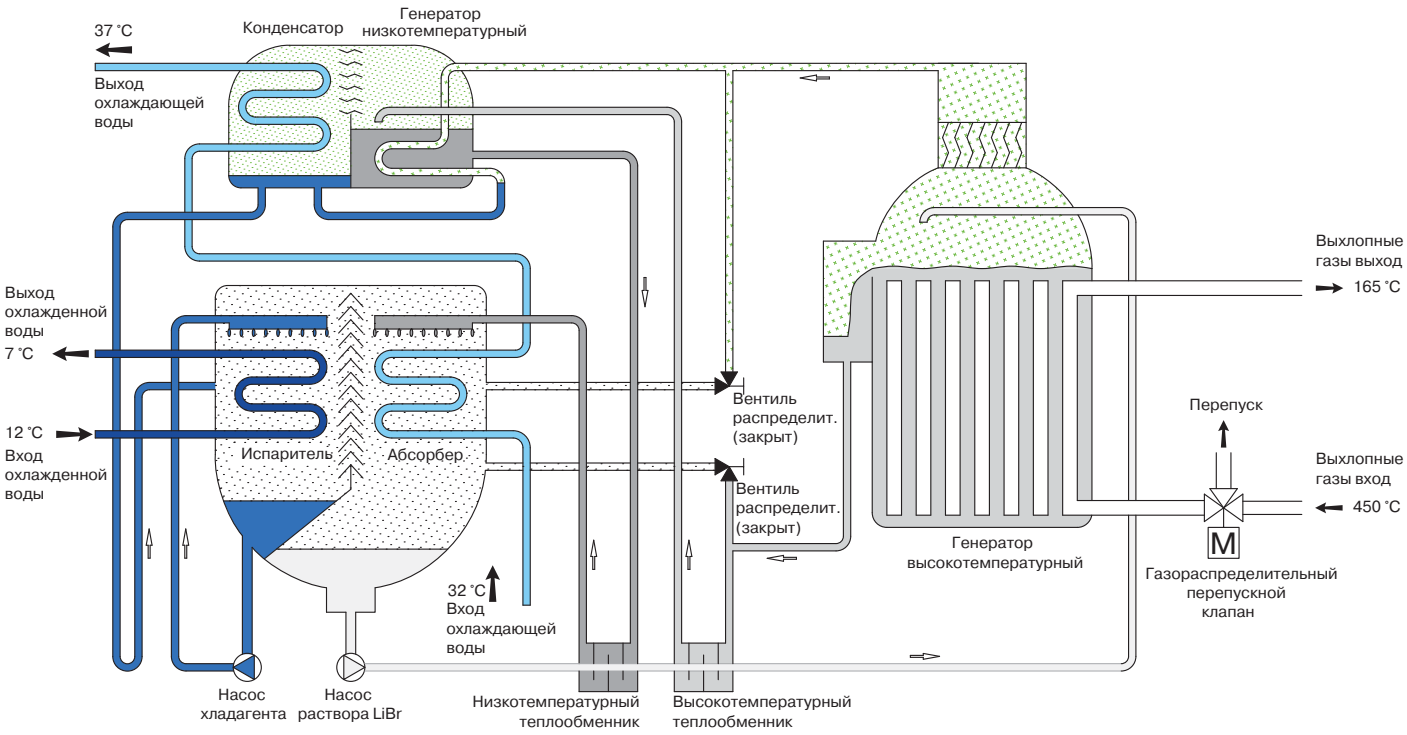
- Максимальное значение давления для охлажденной/охлаждающей/горячей воды 1 МПа.
- Минимально допустимая температура охлажденной воды на выходе из испарителя 5 °C, охлаждающей воды на выходе из конденсатора 18 °C.
- В стандартном исполнении установленный диапазон регулирования холодопроизводительности: 25–100%; в качестве опции: 0–100%.
- Диапазон регулирования расхода горячей воды: 50–120%.
- Коэффициент загрязнения для абсорбера/конденсатора: 0,044 м²·°C/кВт, для испарителя/генератора: 0,018 м²·°C/кВт.
- Стандартное исполнение — нагрев горячей воды до 60 °C; дополнительный теплообменник горячей воды (опция) — нагрев горячей воды до 79 °C.

ПРИНЦИП РАБОТЫ АБСОРБЦИОННОГО ЧИЛЛЕРА LUC-CHP

Режим охлаждения

Двухступенчатый абсорбционный чиллер на выхлопных газах с режимом нагрева состоит из испарителя, абсорбера, конденсатора, высокотемпературного и низкотемпературного генераторов, теплообменников раствора, насосов хладагента и абсорбента (раствора LiBr), системы продувки, системы управления и вспомогательного оборудования. В режиме охлаждения чиллер работает в условиях вакуума, хладагент (вода) кипит при низкой температуре, отводя теплоту от охлаждаемой воды, циркулирующей в трубах испарителя. Кипение хладагента в испарителе при обычных рабочих условиях происходит примерно при 4 °С. Насос хладагента используется для разбрызгивания хладагента (воды) с помощью форсунок на трубы испарителя для улучшения теплообмена.

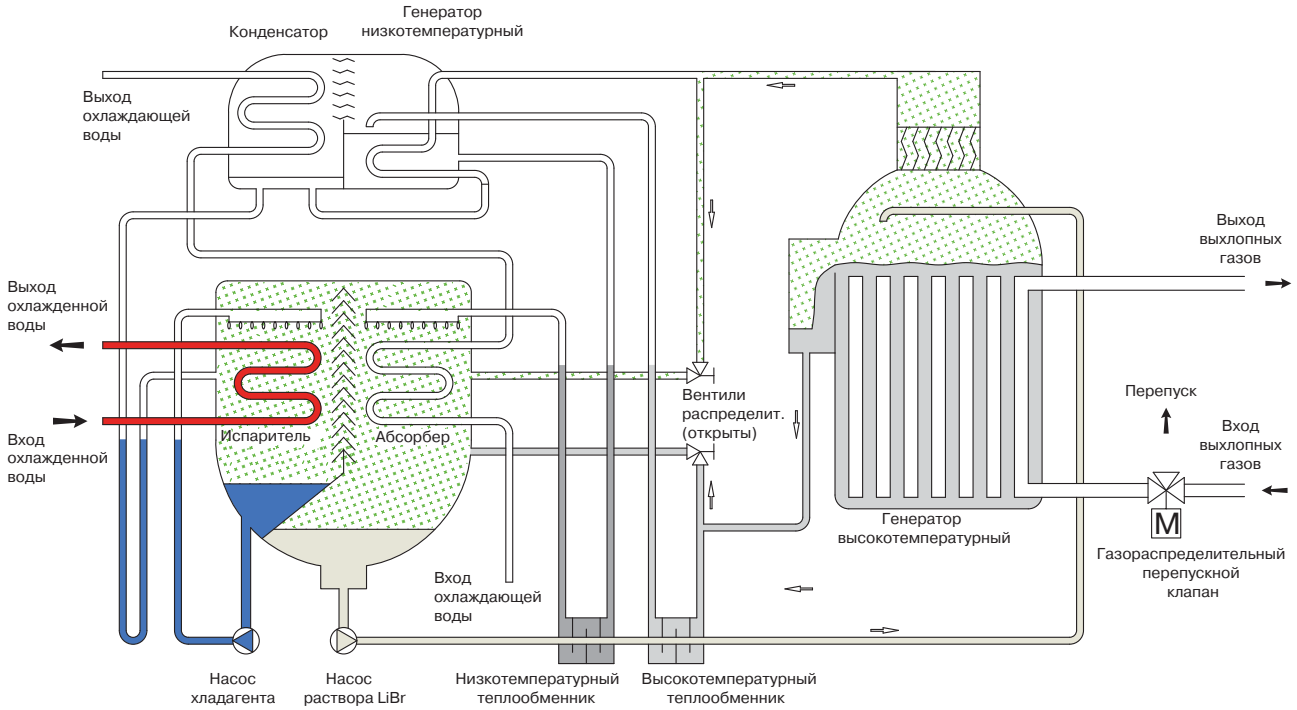
Для обеспечения непрерывности процесса охлаждения пары хладагента должны абсорбироваться (поглощаться) в абсорбере. Для абсорбирования водяных паров используется раствор бромида лития, имеющий высокую поглощающую способность. В процессе абсорбирования водяных паров раствор бромида лития разбавляется, что снижает его поглощающую способность, раствор становится слабым. Затем насос раствора перекачивает слабый раствор в генераторы, где происходит 2-стадийное концентрирование раствора бромида лития для испарения предварительно абсорбированной воды. Частотно-регулируемый привод насоса раствора автоматически поддерживает оптимальный поток раствора к генераторам на всех режимах работы для обеспечения максимальной энергетической эффективности. Слабый раствор LiBr (низкой концентрации) сначала подается в высокотемпературный генератор, где он нагревается и превращается в раствор средней концентрации за счет выпаривания из него водяного пара при помощи теплоты от выхлопных газов. Промежуточный раствор (средней концентрации) поступает из высокотемпературного генератора в низкотемпературный генератор, где он вновь нагревается водяными парами хладагента, поступающими из высокотемпературного генератора, и превращается в крепкий (концентрированный) раствор. Водяной пар из межтрубного пространства низкотемпературного генератора вместе с водяным паром из трубной зоны низкотемпературного генератора поступает в конденсатор для охлаждения и конденсации. Затем хладагент возвращается в испаритель для возобновления рабочего цикла. Для отвода теплоты, выделяющейся при конденсации водяных паров хладагента в конденсаторе чиллера, используется охлаждающая вода от градирни, которая сначала направляется в абсорбер для поглощения теплоты абсорбции. Из абсорбера охлаждающая вода подается в конденсатор. Для повышения энергетической эффективности цикла охлаждения раствор средней концентрации из высокотемпературного генератора поступает в высокотемпературный теплообменник для дополнительного нагревания слабого раствора, одновременно охлаждаясь. Прежде чем поступить в абсорбер для возобновления рабочего цикла, крепкий раствор из низкотемпературного генератора направляется в низкотемпературный теплообменник для предварительного нагревания слабого раствора.



Режим нагрева

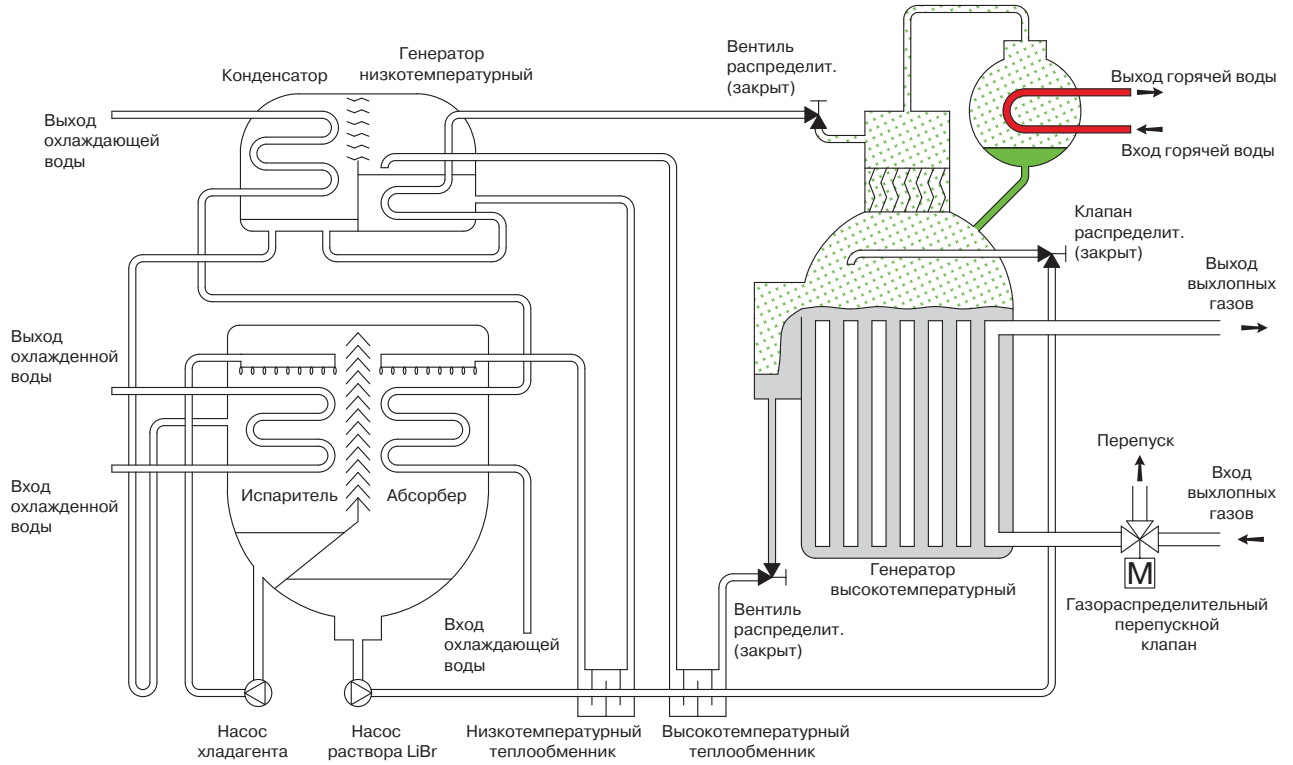
- Нагрев воды до 60 °C

В высокотемпературном генераторе водяной пар, образующийся при выпаривании из слабого раствора абсорбента при помощи теплоты, отбираемой от выхлопных газов, пройдя через абсорбер, направляется в испаритель, в котором отдает теплоту, нагревая воду от потребителя. При передаче теплоты к нагреваемой воде, которая циркулирует по трубам испарителя, водяной пар конденсируется и поступает в абсорбер, в котором происходит разбавление крепкого раствора абсорбента, поступающего из высокотемпературного генератора, до слабого раствора. Насос подает слабый раствор абсорбента в высокотемпературный генератор и цикл нагрева повторяется вновь.



- Нагрев воды до 79 °C

Нагрев горячей воды до 79 °C достигается при использовании дополнительного теплообменника горячей воды. Водяной пар, образующийся при выпаривании из слабого раствора абсорбента, отдает теплоту горячей воде, нагревая воду до 79 °C. Отдавая теплоту горячей воде, водяной пар охлаждается и конденсируется, поступая затем в нижнюю часть высокотемпературного генератора, где смешивается с раствором абсорбента и цикл нагрева повторяется вновь.



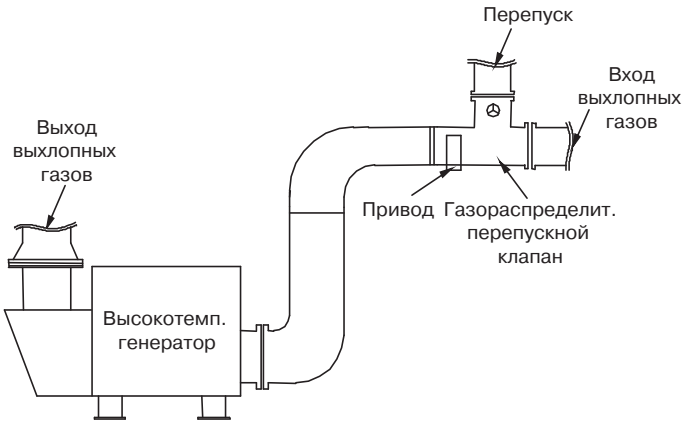
УСТАНОВКА ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ПЕРЕПУСКНОГО КЛАПАНА

Газораспределительный перепускной клапан входит в комплект поставки. Его необходимо установить непосредственно на месте установки машины.

Система трубопровода должна быть спроектирована с применением методов и материалов, соответствующих требованиям местных правил и стандартов. Общая система трубопровода приведена в качестве основного образца с учетом опыта проектирования, расположения, управления, многофункционального применения и требований местных норм.

Установите газораспределительный перепускной клапан согласно рабочим характеристикам и общим указаниям производителя, описанных ниже.

1. Установите газораспределительный клапан в конце трубопровода двигателя и выровняйте его с помощью уровнемера.
2. Установите переходной канал между высокотемпературным генератором и газораспределительным клапаном.
3. Подключите провода в соответствии с электрической схемой производителя.



Пример установки газораспределительного перепускного клапана

ТРУБОПРОВОД ВЫХЛОПНОГО ГАЗА

Стандартная система трубопровода, которая в любом случае не предназначена для того, чтобы заменить собой трубопровод, изготовленный в соответствии с местными нормами и стандартами. Система трубопровода должна быть спроектирована с применением методов и материалов, соответствующих требованиям местных правил и стандартов. Общая система трубопровода приведена в качестве основного образца с учетом опыта проектирования, расположения, управления, многофункционального применения и требований местных норм.

Установка должна проводиться с учетом рабочих характеристик и чертежей трубопроводов. Различные рабочие условия обуславливают применение различных систем.

1. Для обеспечения плавного потока газа следует избегать применения крутых изгибов и сужений.
2. Выход должен быть устроен таким образом, чтобы внутрь машины не проникала дождевая вода, а дренаж должен обеспечивать удаление конденсата и воды.

ДРЕНАЖНЫЙ ТРУБОПРОВОД ДЛЯ УДАЛЕНИЯ КОНДЕНСАТА

Указания по установке дренажного трубопровода для удаления конденсата.

1. Присоедините трубу к дренажному отверстию выхлопного газа и установите ее на 150 мм ниже уровня сточных вод.
2. Если предложенный выше способ невозможно применить, установите на дренажном отверстии выхлопного газа U-образный гидрозавтор, который должен иметь высоту, равную 150 мм.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОЙ ВЫПУСКНОЙ ТРУБЫ

Установите предохранительную выпускную трубу для отвода паров горячего хладагента в безопасную зону.

1. Не допускайте ослабления или потери соединения с подключенной к нему выпускной трубой.
2. Соединение должно быть резьбовым, а труба должна беспрепятственно извлекаться для проверки возможных утечек и проведения технического обслуживания.
3. Во избежание нагрузки или воздействия на соединение подключения, при необходимости, установите подвесные хомуты.

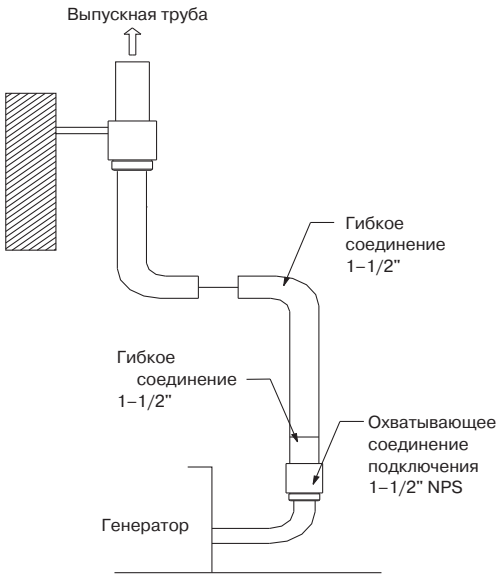
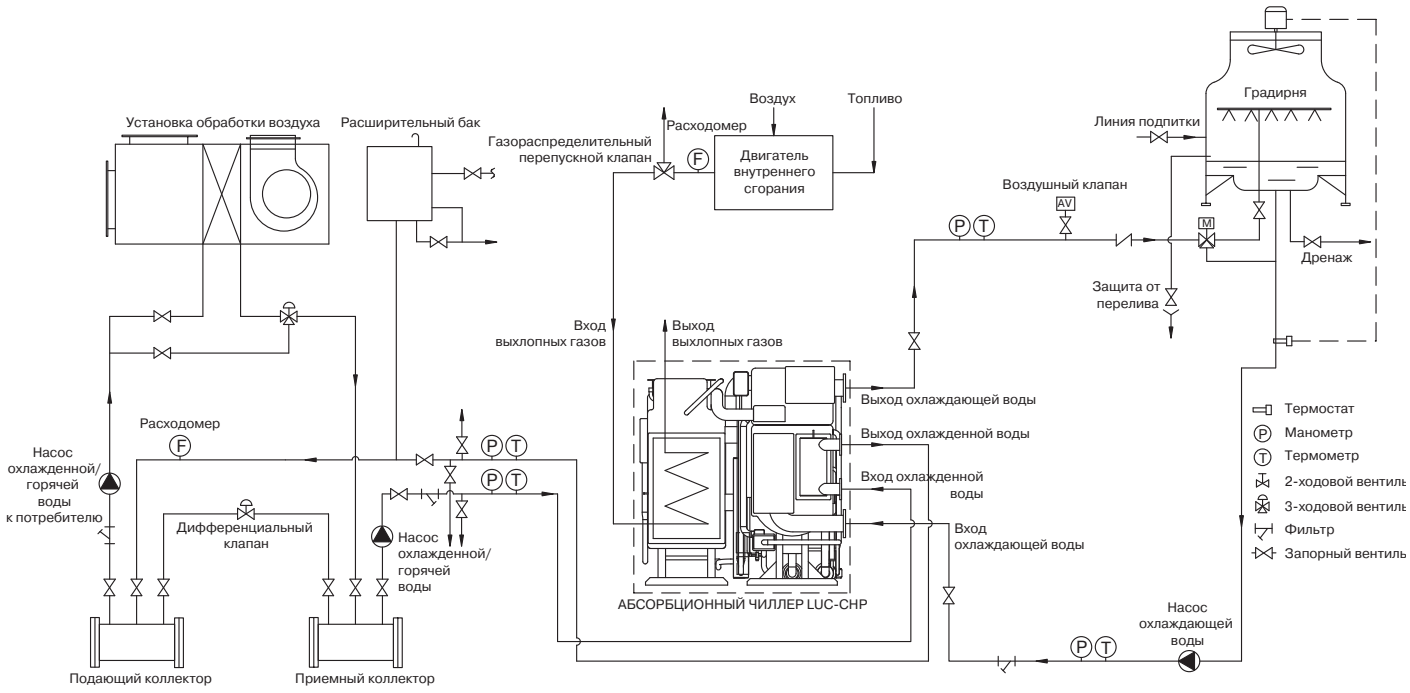


СХЕМА ОБВЯЗКИ ЧИЛЛЕРА

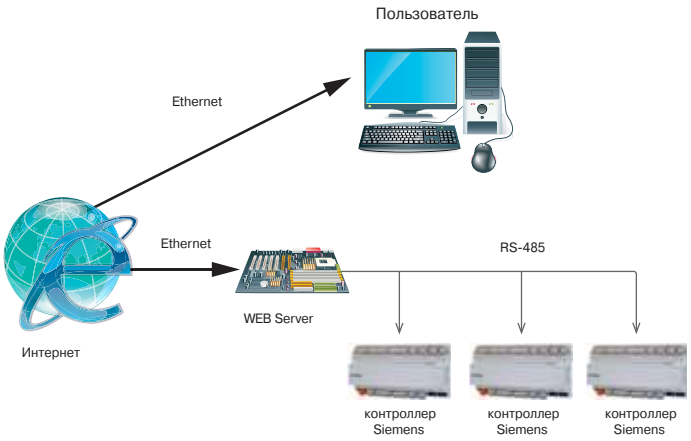


Данная схема является примером решения проекта системы холодоснабжения на базе АБХМ и не может быть использована как руководство к проектированию. Каждый проект холодоснабжения является индивидуальным, обладает конкретными техническими условиями и особенностями, которые необходимо учитывать при разработке проектной документации.

Все внешнее оборудование, кроме газораспределительного перепускного клапана, отображенное за пределами пунктирной линии, не входит в поставку АБХМ.

1. Описание соединений и диаметров труб АБХМ приведено на отдельных заводских чертежах и в таблицах с технической спецификацией, предоставляемых отдельно под конкретный проект.
2. Объемно-планировочное решение по размещению основного оборудования и насосов охлажденной и охлаждающей воды определяется проектом. Оборудование не должно находиться под давлением, которое превышало бы расчетное давление в каком-либо коллекторе.
3. Рекомендовано устанавливать насосы охлаждаемой/охлажденной воды с учетом резерва. Предпочтительно установить отдельные насосы охлажденной воды и охлаждающей воды для каждого чиллера.
4. Для обеспечения контроля качества охлаждающей воды рекомендуется установить систему водоподготовки градирни.
5. Установите фильтры на трубопроводах охлажденной и охлаждающей воды.
6. Для проведения технического обслуживания и проверки оборудования установите следующее оборудование на всех впускных/выпускных трубопроводах охлажденной и охлаждающей воды, а также отсеките основное оборудование запорными вентилями:
   — Установите термометры и манометры на всех впускных/выпускных трубопроводах охлажденной и охлаждающей воды.
   — Установите воздухоотводчики на каждый трубопровод охлажденной и охлаждающей воды и в верхних точках системы трубопроводов.
   — Установите дренажные вентили в самой нижней точке между запорными клапанами охлажденной и охлаждающей воды и чиллером; дренажные вентили должны быть подключены к дренажному трубопроводу.
7. Необходимо предусмотреть достаточно места для обеспечения беспрепятственного доступа к абсорберу, испарителю, конденсатору и генератору с целью проведения осмотра и мойки.

Газораспределительный перепускной клапан поставляется производителем. Его необходимо установить непосредственно на месте установки машины.



Система мониторинга работы чиллера основанная на WEB Server, позволяющая работать как через интернет так и с локального компьютера

LUC-S

ОДНОСТУПЕНЧАТЫЙ АБСОРБЦИОННЫЙ ЧИЛЛЕР НА ПАРЕ

- Холодопроизводительность, кВт **176–5274**
- Источник тепловой энергии **Водяной пар с давлением до 5 бар**

Полная автоматизация посредством программируемого логического контроллера Siemens со встроенной поддержкой протокола обмена данными ModBus. Цветная сенсорная панель оператора, расположенная на лицевой панели шкафа управления. Полностью русифицирована

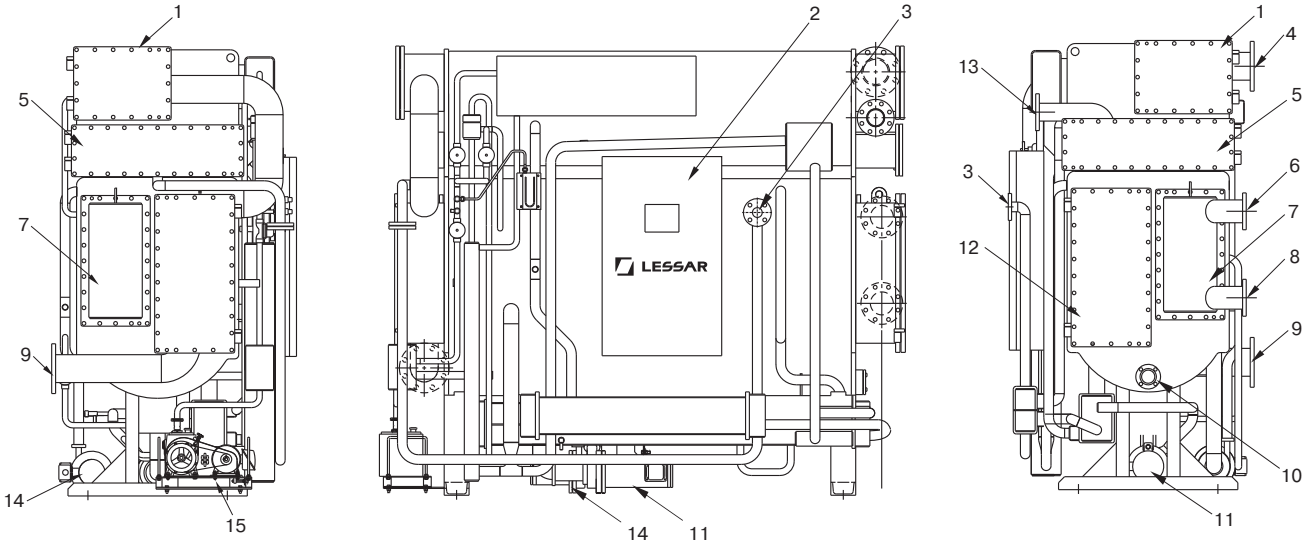
Особенности

- В качестве источника тепловой энергии применяется водяной пар
- Экологически чистый хладагент — вода
- Низкий уровень шума и вибрации
- Полная автоматизация, управление с помощью микропроцессорного контроллера Siemens с сенсорным дисплеем
- Поддержание оптимальной производительности при частичной нагрузке
- Специальная конструкция основных элементов позволяет беспрепятственно производить обслуживание чиллера
- Возможна поставка чиллера нестандартных габаритов (под конкретные условия объекта)
- Возможна поставка чиллера в разобранном виде

Примеры возможных источников тепловой энергии

- Газотурбинные установки
- Паровая котельная
- Технологический процесс

Расположение компонентов



1 — конденсатор; 2 — панель управления; 3 — выход конденсата; 4 — выход охлаждающей воды; 5 — генератор; 6 — выход охлажденной воды; 7 — испаритель; 8 — вход охлажденной воды; 9 — вход охлаждающей воды; 10 — смотровое стекло абсорбера; 11 — насос абсорбента; 12 — абсорбер; 13 — вход пара; 14 — насос хладагента; 15 — вакуумный насос.

Технические характеристики

LUC-S			050	060	070	080	100	120	150	180	210	240	280	320	360	400
Холодопроизводительность		кВт	176	211	246	281	352	422	527	633	738	844	985	1125	1265	1407
Охлажденная вода	Температура на входе/на выходе	°C	12 / 7													
	Расход воды	м³/ч	30,2	36,3	42,3	48,4	60,5	72,6	90,7	109	127	145	169	194	218	242
	Гидравлическое сопротивление	кПа	39,2	36,3	60,8	55	55	57,9	74,6	79,5	73,6	72,6	53	52	56,9	59
	Подключение (вход/выход)	мм	DN80				DN100				DN125		DN150			
Охлаждающая вода	Температура на входе/на выходе	°C	32 / 39,4													
	Расход воды	м³/ч	50	60	70	80	100	120	150	180	210	240	280	320	360	400
	Гидравлическое сопротивление	кПа	68,7	59,8	100	94,2	87,3	89,3	102	106	105	109,9	87,3	84,4	86,3	85,3
	Подключение (вход/выход)	мм	DN100				DN125		DN150				DN200			
Пар	Давление на входе	МПа	0,15													
	Расход пара	кг/ч	390	468	546	624	780	936	1170	1404	1638	1872	2184	2496	2808	3120
	Подключение (вход)	мм	DN100				DN125				DN150		DN200			
	Диаметр патрубка конденсата	мм	DN25				DN40								DN50	
	Подключение клапана	мм	DN40			DN50			DN65		DN80		DN100			DN125
Электропитание		ф/В/Гц	3 / 400 / 50													
Потребляемая мощность	Насос хладагента	кВт	0,2				0,3				0,4					
	Насос раствора LiBr	кВт	1,2				1,5				2		2,4			
	Вакуумный насос	кВт	0,4													
	Панель управления	кВт	0,2													
	Общая	кВт	2				2,4				3		3,4			
Сила тока		А	7,1				8,2				9,6		10,6			
Габариты	Длина	мм	2095		2598		2597		3680		3708		4734		4776	
	Ширина	мм	1077		1095		1244				1472				1495	
	Высота	мм	1880				2236				2238				2521	
Масса	Транспортная	кг	2100	2200	2600	2700	3600	3700	4600	4800	5500	5800	6800	7100	8600	9200
	Рабочая	кг	2300	2500	2900	3100	4100	4200	5200	5500	6400	6800	7900	8400	10 400	10 900
Расстояние для замены труб		мм	1800		2400				3400				4500			

LUC-S			450	500	560	630	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
Холодопроизводительность		кВт	1582	1758	1969	2215	2461	2813	3165	3516	3868	4220	4571	4923	5274
Охлажденная вода	Температура на входе/на выходе	°C	12 / 7												
	Расход воды	м³/ч	272	302	339	381	423	484	544	605	665	726	786	847	907
	Гидравлическое сопротивление	кПа	50	53	41,2	57	75,5	56	74,8	99,1	65,7	84,4	105	85,3	104
	Подключение (вход/выход)	мм	DN200					DN250			DN300			DN350	
Охлаждающая вода	Температура на входе/на выходе	°C	32 / 39,4												
	Расход воды	м³/ч	450	500	560	630	700	800	900	1 000	1 100	1 200	1 300	1 400	1 500
	Гидравлическое сопротивление	кПа	82,4	84,4	66,7	91,2	121,6	86,3	117,7	155	109	138,3	172,7	137,34	164,8
	Подключение (вход/выход)	мм	DN250		DN300			DN350			DN400			DN450	
Пар	Давление на входе	МПа	0,15												
	Расход пара	кг/ч	3510	3900	4368	4914	5460	6240	7020	7800	8580	9360	10 140	10 920	11 700
	Подключение (вход)	мм	DN200		DN250			DN300			DN350			DN400	
	Диаметр патрубка конденсата	мм	DN65					DN80			DN100				
	Подключение клапана	мм	DN125			DN150			DN200						
Электропитание		ф/В/Гц	3 / 400 / 50												
Потребляемая мощность	Насос хладагента	кВт	0,4					1,5							
	Насос раствора LiBr	кВт	2,4		3						4,5				
	Вакуумный насос	кВт	0,4								0,75				
	Панель управления	кВт	0,2												
	Общая	кВт	3,4		4			5,1			7				
Сила тока		А	10,6		14,6			17			22,8				
Габариты	Длина	мм	4880		4998	5540	6038	5644	6142	6667	6293	6818	7318	6860	7360
	Ширина	мм	1594		1830			2206			2329			2929	
	Высота	мм	2799		3244			3522			3900			3950	
Масса	Транспортная	кг	10 500	10 900	14 700	16 000	17 200	19 300	21 600	23 900	26 200	28 500	30 800	33 100	35 400
	Рабочая	кг	12 500	13 100	17 800	19 400	20 800	23 300	26 100	29 000	31 800	34 600	37 500	40 300	43 200
Расстояние для замены труб		мм	4500			5200	5700	5200	5700	6200	5700	6200	6700	6200	6700

Примечания

- Максимальное значение давления в стандартном исполнении для охлажденной/охлаждающей воды — 1 МПа. Высокое давление от 1,7 до 2 МПа (специальное исполнение).
- Коэффициент загрязнения для абсорбера/конденсатора — 0,044 м²·°C/кВт, для испарителя/генератора — 0,018 м²·°C/кВт.
- Стандартные параметры источника питания — 3 ф, 400 В, 50 Гц; возможно различное исполнение по напряжению — 220, 380, 440 и 460 В.

ПРИНЦИП РАБОТЫ АБСОРБЦИОННОГО ЧИЛЛЕРА LUC-S

Одноступенчатый абсорбционный чиллер на паре состоит из испарителя, абсорбера, конденсатора, генератора, теплообменника раствора, насосов хладагента и абсорбента (раствора LiBr), системы продувки, системы управления и вспомогательного оборудования. В режиме охлаждения чиллер работает в условиях вакуума, хладагент (вода) кипит при низкой температуре, отводя теплоту от охлаждаемой воды, циркулирующей в трубах испарителя. Кипение хладагента в испарителе при обычных рабочих условиях происходит примерно при 4 °С. Насос хладагента используется для разбрызгивания хладагента (воды) с помощью форсунок на трубы испарителя для улучшения теплообмена.

Для обеспечения непрерывности процесса охлаждения пары хладагента должны абсорбироваться (поглощаться) в абсорбере. Для абсорбирования водяных паров используется раствор бромида лития, имеющий высокую поглощающую способность. В процессе абсорбции водяных паров раствор бромида лития разбавляется, что снижает его поглощающую способность, раствор становится слабым. Затем насос раствора перекачивает слабый раствор в генератор, где происходит одностадийное концентрирование раствора бромида лития для испарения предварительно абсорбированной воды. Частотно-регулируемый привод насоса раствора автоматически поддерживает оптимальный поток раствора к генератору на всех режимах работы для обеспечения максимальной энергетической эффективности. Слабый раствор LiBr (низкой концентрации) сначала подается в генератор, где он нагревается и превращается в крепкий раствор высокой концентрации за счет выпаривания из него водяного пара при помощи теплоты от пара, поступающего из теплоцентрали или парогенератора. Водяной пар хладагента из генератора поступает в конденсатор для охлаждения и конденсации. Затем хладагент возвращается в испаритель для возобновления рабочего цикла. Для отвода теплоты, выделяющейся при конденсации водяных паров хладагента в конденсаторе чиллера, используется охлаждающая вода от градирни, которая сначала направляется в абсорбер для поглощения теплоты абсорбции. Из абсорбера охлаждающая вода подается в конденсатор. Для повышения энергетической эффективности цикла охлаждения слабый раствор направляется в теплообменник для предварительного нагревания крепким раствором из генератора. Слабый раствор абсорбента дополнительно нагревается в паровом нагревателе, используя теплоту от отработанного пара в генераторе.

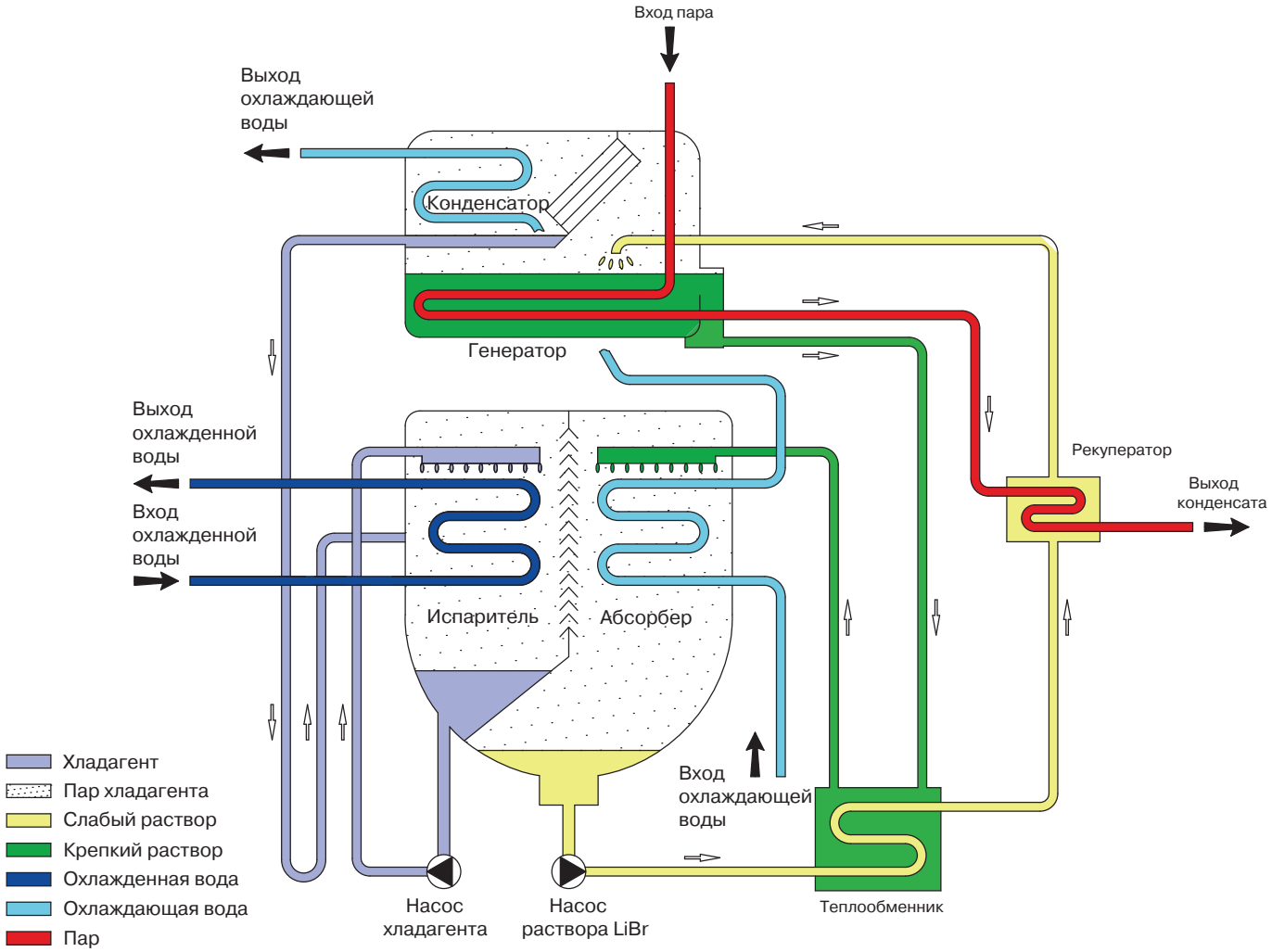
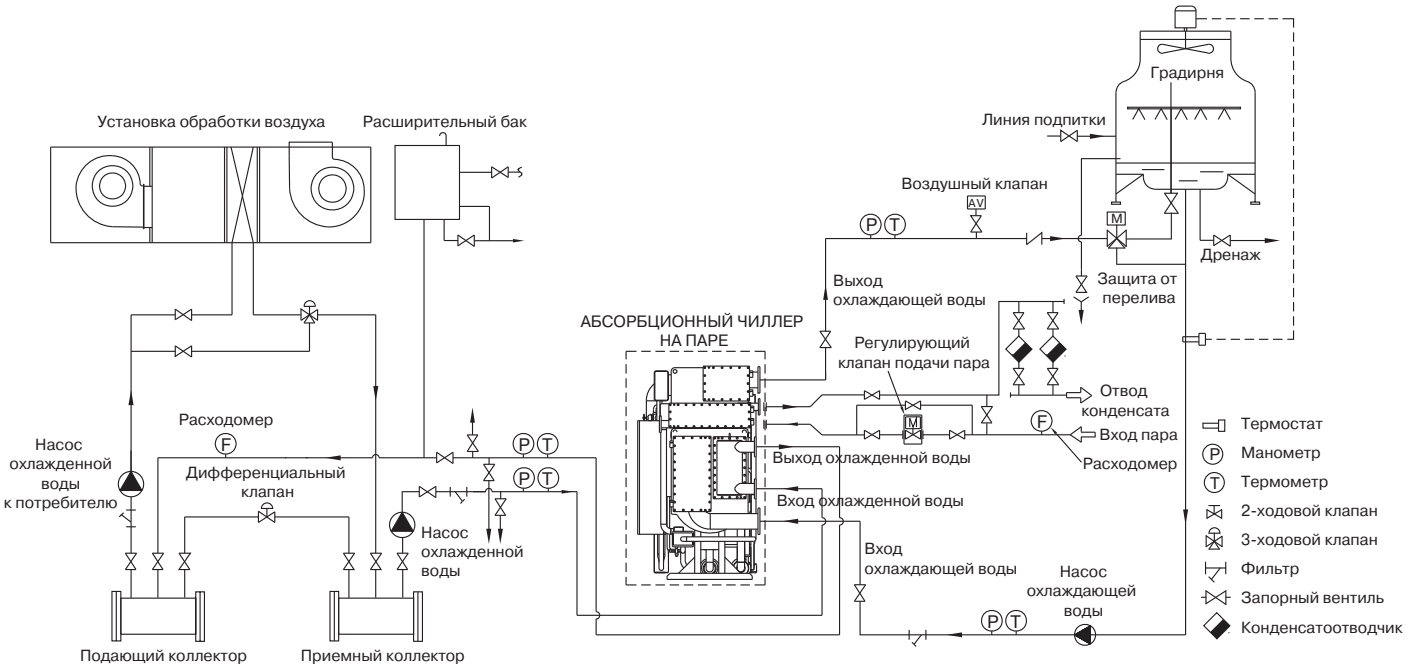
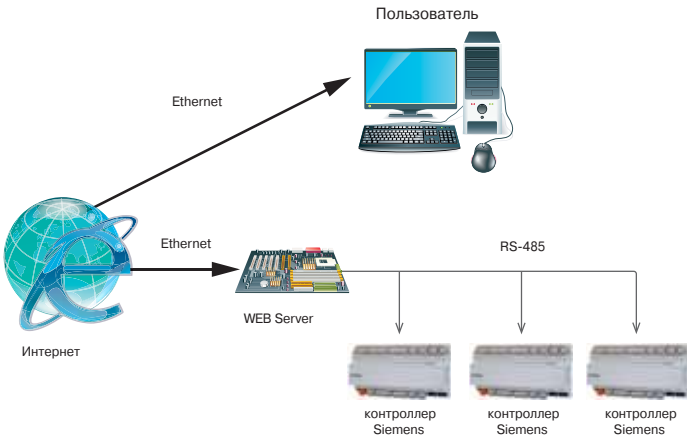


СХЕМА ОБВЯЗКИ ЧИЛЛЕРА



Все внешнее оборудование, кроме регулирующего клапана пара, отображенное за пределами пунктирной линии, не входит в поставку АБХМ.

1. Описание соединений и диаметров труб АБХМ приведено на отдельных заводских чертежах и в таблицах с технической спецификацией, предоставляемых отдельно под конкретный проект.
2. Объемно-планировочное решение по размещению основного оборудования и насосов охлажденной и охлаждающей воды определяется проектом. Оборудование не должно находиться под давлением, которое превышало бы расчетное давление в каком-либо коллекторе.
3. Рекомендовано устанавливать насосы охлаждаемой/охлажденной воды с учетом резерва. Предпочтительно установить отдельные насосы охлажденной воды и охлаждающей воды для каждого чиллера.
4. Для обеспечения контроля качества охлаждающей воды рекомендуется установить систему водоподготовки градирни.
5. Установите фильтры на трубопроводах охлажденной, охлаждающей воды и подачи пара.
6. Для проведения технического обслуживания и проверки оборудования установите следующее оборудование на всех впускных/выпускных трубопроводах охлажденной, охлаждающей воды и подачи пара, а также запорные вентили:
   — Установите термометры и манометры на всех впускных/выпускных трубопроводах охлажденной, охлаждающей воды и трубопроводе подачи пара и отвода конденсата;
   — Установите воздухоотводчики на каждый трубопровод охлажденной, охлаждающей воды в верхних точках системы трубопроводов;
   — Установите дренажные вентили в самой нижней точке между запорными клапанами охлажденной, охлаждающей воды, пара и чиллером; дренажные вентили должны быть подключены к дренажному трубопроводу;
   — Установите вентили PT 1½" между запорным клапаном и всеми впускными/выпускными трубопроводами всех контуров для обеспечения мойки трубопроводов.
7. Регулирующий клапан подачи пара (с электрическим приводом) входит в комплект поставки и представляет собой 2-ходовой клапан. Однако, его необходимо установить непосредственно на месте установки машины. Привод управляет клапаном таким образом, чтобы регулировать подачу водяного пара в соответствии с требуемой тепловой нагрузкой.



Система мониторинга работы чиллера основанная на WEB Server, позволяющая работать как через интернет так и с локального компьютера

LUC-SW

ДВУХСТУПЕНЧАТЫЙ АБСОРБЦИОННЫЙ ЧИЛЛЕР НА ПАРЕ

- Холодопроизводительность, кВт **352–5274**
- Источник тепловой энергии **Водяной пар с давлением до 5 бар**

Полная автоматизация посредством программируемого логического контроллера Siemens со встроенной поддержкой протокола обмена данными ModBus. Цветная сенсорная панель оператора, расположенная на лицевой панели шкафа управления. Полностью русифицирована

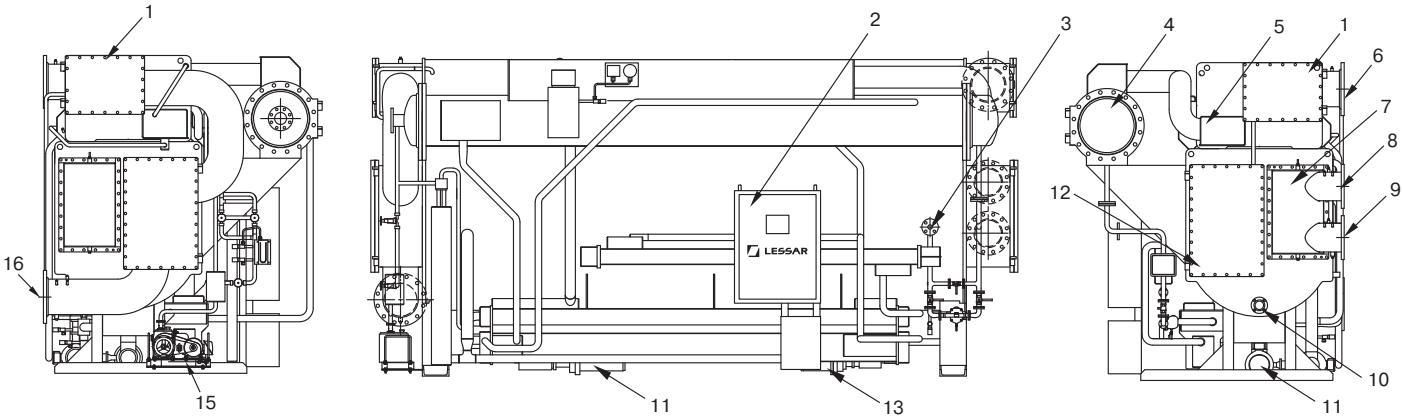
Особенности

- В качестве источника тепловой энергии применяется водяной пар
- Экологически чистый хладагент — вода
- Низкий уровень шума и вибрации
- Полная автоматизация, управление с помощью микропроцессорного контроллера Siemens с сенсорным дисплеем
- Поддержание оптимальной производительности при частичной нагрузке
- Специальная конструкция основных элементов позволяет беспрепятственно производить обслуживание чиллера
- Возможна поставка чиллера нестандартных габаритов (под конкретные условия объекта)
- Возможна поставка чиллера в разобранном виде

Примеры возможных источников тепловой энергии

- Паровая турбина ТЭЦ
- Паровая котельная
- Технологический процесс

Расположение компонентов



1 — конденсатор; 2 — панель управления; 3 — выход конденсата; 4 — высокотемпературный генератор; 5 — низкотемпературный генератор; 6 — выход охлаждающей воды; 7 — испаритель; 8 — выход охлажденной воды; 9 — вход охлажденной воды; 10 — смотровое стекло абсорбера; 11 — насос абсорбента; 12 — абсорбер; 13 — насос хладагента; 15 — вакуумный насос; 16 — вход охлаждающей воды.

Технические характеристики

LUC-SW			100	120	150	180	210	240	280	320	360	400	450	500
Холодопроизводительность		кВт	352	422	527	633	738	844	985	1125	1266	1407	1582	1758
Охлажденная вода	Температура на входе/на выходе	°C	12 / 7											
	Расход воды	м³/ч	60	73	91	109	127	145	169	194	218	242	272	302
	Гидравлическое сопротивление	кПа	55	57,9	74,6	79,5	73,6	72,6	53	52	56,9	59	50	53
	Подключение (вход/выход)	мм	DN100				DN125		DN150				DN200	
Охлаждающая вода	Температура на входе/на выходе	°C	32 / 37 5											
	Расход воды	м³/ч	100	120	150	180	210	240	280	320	360	400	450	500
	Гидравлическое сопротивление	кПа	87,3	89,3	102	106	105	109,9	87,3	84,4	86,3	85,3	82,4	84,4
	Подключение (вход/выход)	мм	DN125		DN150				DN200				DN250	
Пар	Давление на входе	МПа	0,8											
	Расход пара	кг/ч	440	528	660	792	924	1056	1232	1408	1584	1760	1980	2 200
	Подключение (вход)	мм	DN50				DN65				DN80			
	Диаметр патрубка конденсата	мм	DN25								DN40			
	Подключение клапана	мм	DN40			DN50					DN65			
Электропитание		ф/В/Гц	3 / 400 / 50											
Потребляемая мощность	Насос хладагента	кВт	0,3				0,4							
	Насос раствора LiBr	кВт	2				2,4				3,2			
	Вакуумный насос	кВт	0,4											
	Панель управления	кВт	0,2											
	Общая	кВт	2,9				3,4				4,2			
Сила тока		А	9,5				10,6				12,6			
Габариты	Длина	мм	2597		3680		3708		4734		4776		4880	
	Ширина	мм	1389				1652				1735		1954	
	Высота	мм	2200				2250				2450		2600	
Масса	Транспортная	кг	3800	3900	4900	5200	5900	6400	7400	7800	9600	10 100	11 600	12 000
	Рабочая	кг	4200	4400	5500	5800	6700	7200	8400	8900	10 900	11 500	13 300	13 800
Расстояние для замены труб		мм	2400		3400				4500					

LUC-SW			560	630	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
Холодопроизводительность		кВт	1969	2215	2461	2813	3165	3516	3868	4220	4571	4923	5274
Охлажденная вода	Температура на входе/на выходе	°C	12 / 7										
	Расход воды	м³/ч	339	381	423	484	544	605	665	726	786	847	907
	Гидравлическое сопротивление	кПа	41,2	56,9	75,5	56	75,5	99	65,7	84,4	105	85,3	104
	Подключение (вход/выход)	мм	DN200			DN250			DN300			DN350	
Охлаждающая вода	Температура на входе/на выходе	°C	32 / 37,5										
	Расход воды	м³/ч	560	630	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
	Гидравлическое сопротивление	кПа	66,7	91,2	121,6	86,3	117,7	155	109	138,3	172,7	137,3	164,8
	Подключение (вход/выход)	мм	DN300			DN350			DN400			DN450	
Пар	Давление на входе	МПа	0,8										
	Расход пара	кг/ч	2464	2772	3080	3520	3960	4400	4840	5280	5720	6610	6600
	Подключение (вход)	мм	DN100			DN125			DN150				
	Диаметр патрубка конденсата	мм	DN50			DN65			DN80				
	Подключение клапана	мм	DN80				DN100					DN125	
Электропитание		ф/В/Гц	3 / 400 / 50										
Потребляемая мощность	Насос хладагента	кВт	0,4			1,5							
	Насос раствора LiBr	кВт	5,5						7,5				
	Вакуумный насос	кВт	0,4						0,75				
	Панель управления	кВт	0,2										
	Общая	кВт	6,5			7,6			10				
Сила тока		А	18,6			21			30,8				
Габариты	Длина	мм	4998	5540	6038	5644	6142	6667	6293	6818	7318	6860	7360
	Ширина	мм	2180			2606			2829			3250	
	Высота	мм	2900			3350			3450			3650	
Масса	Транспортная	кг	16 100	17 500	18 900	21 100	23 700	26 200	28 700	31 300	33 800	36 400	38 900
	Рабочая	кг	18 700	20 300	21 800	24 500	27 400	30 400	33 400	36 400	39 400	42 300	45 300
Расстояние для замены труб		мм	4500	5200	5700	5200	5700	6200	5700	6200	6700	6200	6700

Примечания

- Максимальное значение давления в стандартном исполнении для охлажденной/охлаждающей воды — 1 МПа. Высокое давление от 1,7 до 2 МПа (специальное исполнение).
- Коэффициент загрязнения для абсорбера/конденсатора — 0,044 м²·°C/кВт, для испарителя/генератора — 0,018 м²·°C/кВт.
- Стандартные параметры источника питания — 3 ф, 400 В, 50 Гц; возможно различное исполнение по напряжению — 220, 380, 440 и 460 В.

LUC-SW

ПРИНЦИП РАБОТЫ АБСОРБЦИОННОГО ЧИЛЛЕРА LUC-SW

Двухступенчатый абсорбционный чиллер на паре состоит из испарителя, абсорбера, конденсатора, высокотемпературного и низкотемпературного генераторов, теплообменников раствора, парового нагревателя раствора, насосов хладагента и абсорбента (раствора), системы продувки, системы управления и вспомогательного оборудования. В режиме охлаждения чиллер работает в условиях вакуума, хладагент (вода) кипит при низкой температуре, отводя теплоту от охлаждаемой воды, циркулирующей в трубах испарителя. Кипение хладагента в испарителе при обычных рабочих условиях происходит примерно при 4 °С. Насос хладагента используется для разбрызгивания хладагента (вода) с помощью форсунок на трубы испарителя для улучшения теплообмена.

Для обеспечения непрерывности процесса охлаждения пары хладагента должны абсорбироваться (поглощаться) в абсорбере. Для абсорбирования водяных паров используется раствор бромида лития, имеющий высокую поглощающую способность. В процессе абсорбирования водяных паров раствор бромида лития разбавляется, что снижает его поглощающую способность, раствор становится слабым. Затем насос раствора перекачивает слабый раствор в генераторы, где происходит 2-стадийное концентрирование раствора бромида лития для испарения предварительно абсорбированной воды. Частотно-регулируемый привод насоса раствора автоматически поддерживает оптимальный поток раствора к генераторам на всех режимах работы для обеспечения максимальной энергетической эффективности. Слабый раствор LiBr (низкой концентрации) сначала подается в высокотемпературный генератор, где он нагревается и превращается в промежуточный раствор (средней концентрации) за счет выпаривания из него водяного пара при помощи теплоты от пара, подаваемого из теплоцентрали или парогенератора. Промежуточный раствор (средней концентрации) поступает из высокотемпературного генератора в низкотемпературный генератор, где он вновь нагревается водяными парами хладагента, поступающими из высокотемпературного генератора, и превращается в крепкий (концентрированный) раствор. Водяной пар из межтрубного пространства низкотемпературного генератора, вместе с водяным паром из трубной зоны низкотемпературного генератора поступает в конденсатор для охлаждения и конденсации. Затем хладагент возвращается в испаритель для возобновления рабочего цикла. Для отвода теплоты, выделяющейся при конденсации водяных паров хладагента в конденсаторе чиллера, используется охлаждающая вода от градирни, которая сначала направляется в абсорбер для поглощения теплоты абсорбции. Из абсорбера охлаждающая вода подается в конденсатор. Для повышения энергетической эффективности цикла охлаждения раствор средней концентрации из высокотемпературного генератора поступает в высокотемпературный теплообменник для дополнительного нагревания слабого раствора, одновременно охлаждаясь. Прежде чем поступить в абсорбер для возобновления рабочего цикла, крепкий раствор из низкотемпературного генератора направляется в низкотемпературный теплообменник для предварительного нагревания слабого раствора. Слабый раствор абсорбента дополнительно нагревается в паровом нагревателе, используя теплоту от отработанного пара в генераторе.

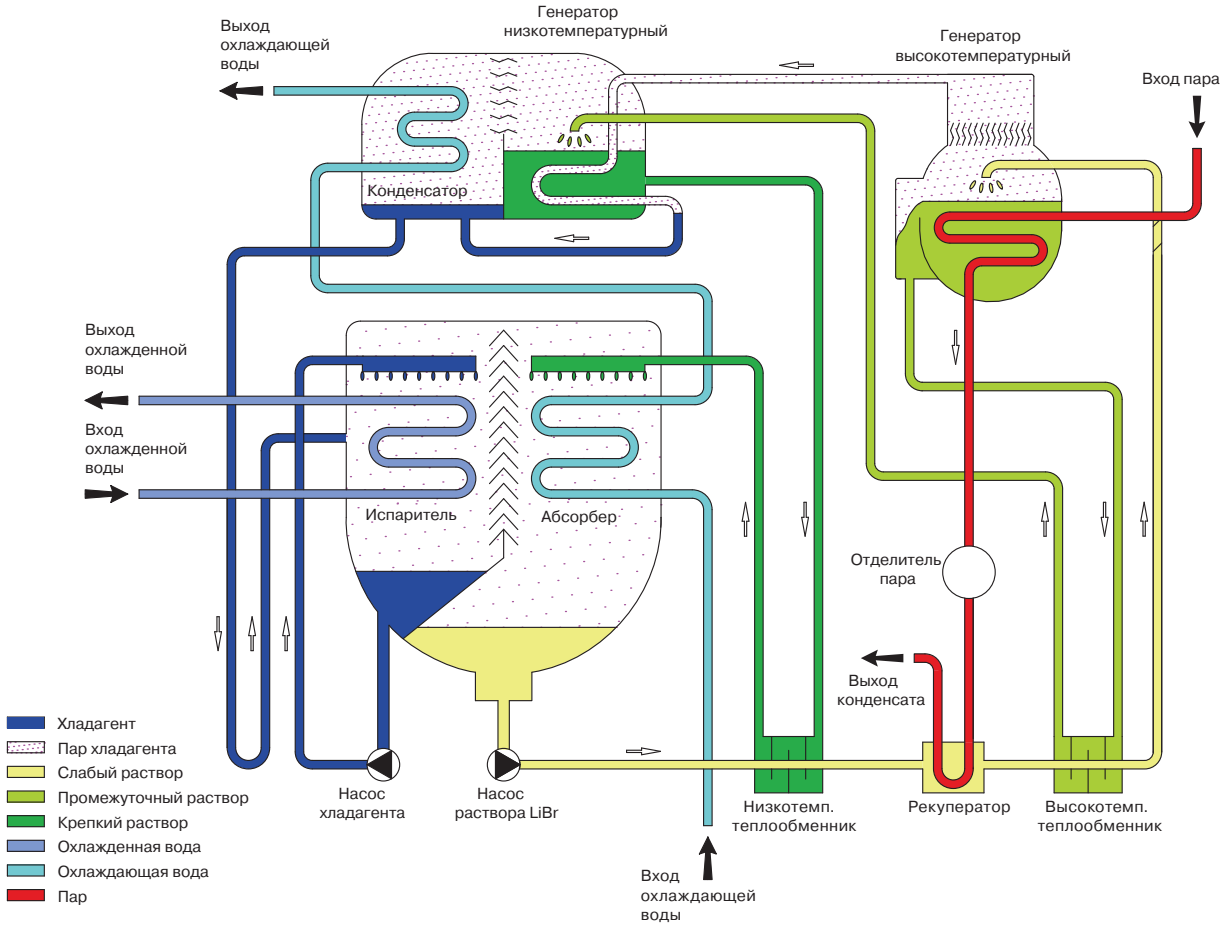
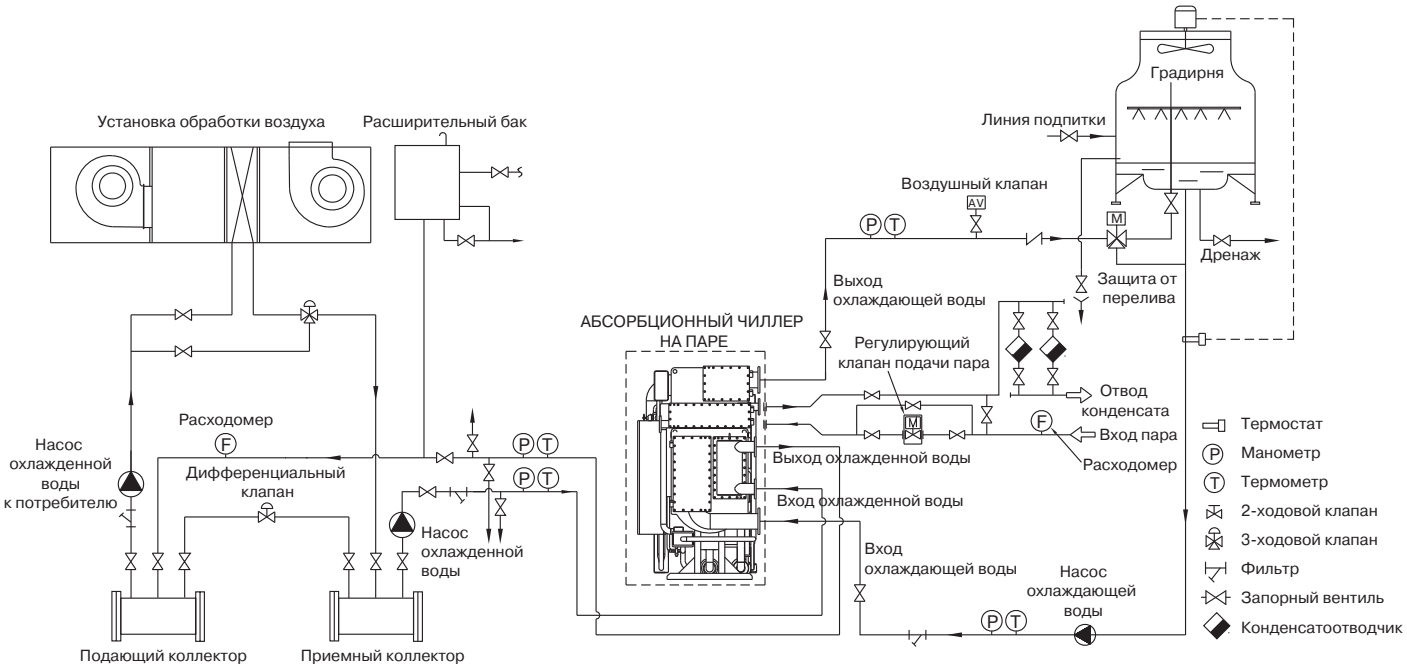
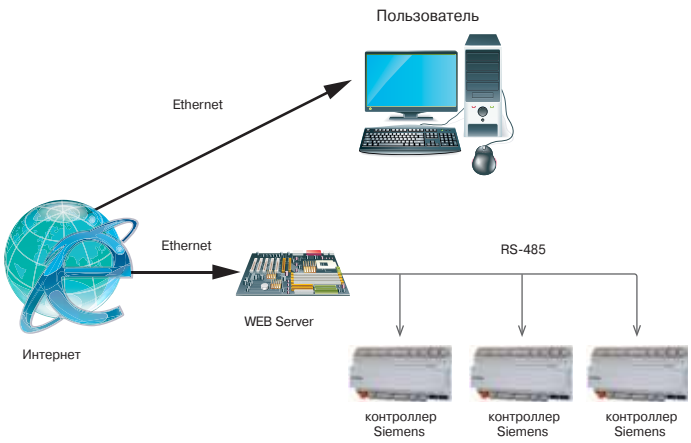


СХЕМА ОБВЯЗКИ ЧИЛЛЕРА



Все внешнее оборудование, кроме регулирующего клапана пара, отображенное за пределами пунктирной линии, не входит в поставку АБХМ.

1. Описание соединений и диаметров труб АБХМ приведено на отдельных заводских чертежах и в таблицах с технической спецификацией, предоставляемых отдельно под конкретный проект.
2. Объемно-планировочное решение по размещению основного оборудования и насосов охлажденной и охлаждающей воды определяется проектом. Оборудование не должно находиться под давлением, которое превышало бы расчетное давление в каком-либо коллекторе.
3. Рекомендовано устанавливать насосы охлаждаемой/охлажденной воды с учетом резерва. Предпочтительно установить отдельные насосы охлажденной воды и охлаждающей воды для каждого чиллера.
4. Для обеспечения контроля качества охлаждающей воды рекомендуется установить систему водоподготовки градирни.
5. Установите фильтры на трубопроводах охлажденной, охлаждающей воды и подачи пара.
6. Для проведения технического обслуживания и проверки оборудования установите следующее оборудование на всех впускных/выпускных трубопроводах охлажденной, охлаждающей воды и подачи пара, а также запорные клапаны:
   — Установите термометры и манометры на всех впускных/выпускных трубопроводах охлажденной, охлаждающей воды и трубопроводе подачи пара и отвода конденсата.
   — Установите воздухоотводчики на каждый трубопровод охлажденной, охлаждающей воды в верхних точках системы трубопроводов.
   — Установите дренажные вентили в самой нижней точке между запорными клапанами охлажденной, охлаждающей воды, пара и чиллером; дренажные вентили должны быть подключены к дренажному трубопроводу.
   — Установите вентили PT 1½" между запорным клапаном и всеми впускными/выпускными трубопроводами всех контуров для обеспечения мойки трубопроводов.
7. Регулирующий клапан подачи пара (с электрическим приводом) входит в комплект поставки и представляет собой 2-ходовой клапан. Однако, его необходимо установить непосредственно на месте установки машины. Привод управляет клапаном таким образом, чтобы регулировать подачу водяного пара в соответствии с требуемой тепловой нагрузкой.



Система мониторинга работы чиллера основанная на WEB Server, позволяющая работать как через интернет так и с локального компьютера

LUC-SWH

ДВУХСТУПЕНЧАТЫЙ АБСОРБЦИОННЫЙ ЧИЛЛЕР НА ПАРЕ (высокоэффективный)

- Холодопроизводительность, кВт **352–5274**
- Источник тепловой энергии **Водяной пар с давлением от 3 до 8 бар**

Полная автоматизация посредством программируемого логического контроллера Siemens со встроенной поддержкой протокола обмена данными ModBus. Цветная сенсорная панель оператора, расположенная на лицевой панели шкафа управления. Полностью русифицирована

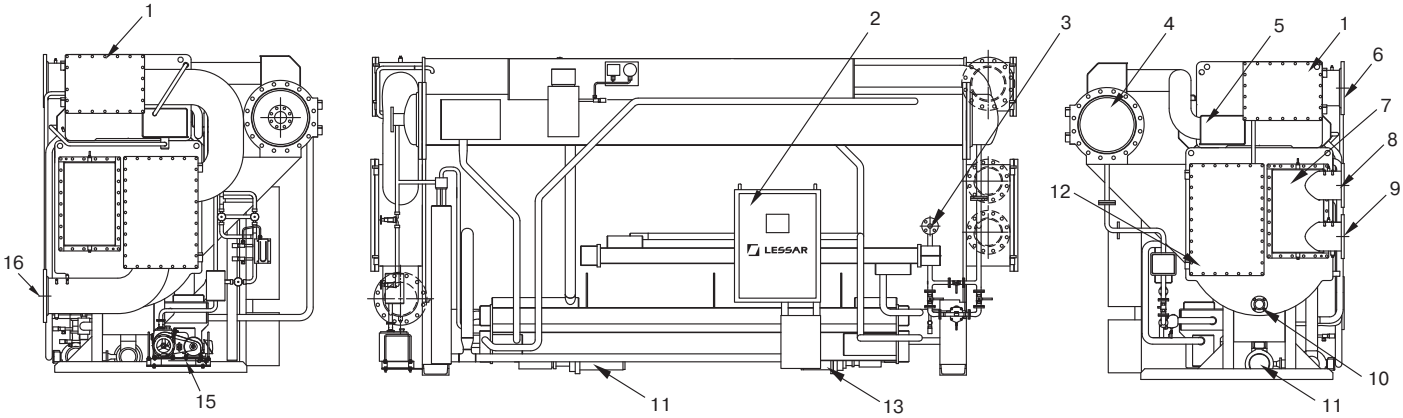
Особенности

- В качестве источника тепловой энергии применяется водяной пар
- Экологически чистый хладагент — вода
- Низкий уровень шума и вибрации
- Полная автоматизация, управление с помощью микропроцессорного контроллера Siemens с сенсорным дисплеем
- Поддержание оптимальной производительности при частичной нагрузке
- Специальная конструкция основных элементов позволяет беспрепятственно производить обслуживание чиллера
- Возможна поставка чиллера нестандартных габаритов (под конкретные условия объекта)
- Возможна поставка чиллера в разобранном виде

Примеры возможных источников тепловой энергии

- Паровая турбина ТЭЦ
- Паровая котельная
- Технологический процесс

Расположение компонентов



1 — конденсатор; 2 — панель управления; 3 — выход конденсата; 4 — высокотемпературный генератор; 5 — низкотемпературный генератор; 6 — выход охлаждающей воды; 7 — испаритель; 8 — выход охлажденной воды; 9 — вход охлажденной воды; 10 — смотровое стекло абсорбера; 11 — насос абсорбента; 12 — абсорбер; 13 — насос хладагента; 15 — вакуумный насос; 16 — вход охлаждающей воды.

Технические характеристики

LUC-SWH			100	120	150	180	210	240	280	320	360	400	450	500
Холодопроизводительность		кВт	352	422	527	633	738	844	985	1125	1266	1407	1582	1758
Охлажденная вода	Температура на входе/на выходе	°C	12 / 7											
	Расход воды	м³/ч	60	73	91	109	127	145	169	194	218	242	272	302
	Гидравлическое сопротивление	кПа	54,9	57,9	74,6	79,5	73,6	72,6	53	52	56,9	58,9	50	53
	Подключение (вход/выход)	мм	DN100				DN125		DN150				DN200	
Охлаждающая вода	Температура на входе/на выходе	°C	32 / 37,2											
	Расход воды	м³/ч	100	120	150	180	210	240	280	320	360	400	450	500
	Гидравлическое сопротивление	кПа	87,3	89,3	102	106	105	109,9	87,3	84,4	86,3	85,4	82,4	84,4
	Подключение (вход/выход)	мм	DN125		DN150				DN200				DN250	
Пар	Давление на входе	МПа	0,8											
	Расход пара	кг/ч	390	468	585	702	819	936	1092	1248	1404	1560	1755	1950
	Подключение (вход)	мм	DN50				DN65				DN80			
	Диаметр патрубка конденсата	мм	DN25								DN40			
	Подключение клапана	мм	DN40					DN50				DN65		
Электропитание		ф/В/Гц	3 / 400 / 50											
Потребляемая мощность	Насос хладагента	кВт	0,3				0,4							
	Насос 1 раствора LiBr	кВт	2				2,4				3,2			
	Насос 2 раствора LiBr	кВт	0,3				0,4							
	Вакуумный насос	кВт	0,4											
	Панель управления	кВт	0,2											
	Общая	кВт	3,2				3,8				4,6			
Сила тока		А	11,1				12,2				14,2			
Габариты	Длина	мм	2597		3680		3708		4734		4776		4880	
	Ширина	мм	1420				1652				1735		1954	
	Высота	мм	2200				2250				2450		2600	
Масса	Транспортная	кг	4000	4100	5100	5200	5900	6100	7300	7600	9600	9900	11 500	11 900
	Рабочая	кг	4400	4600	5700	5800	6700	7000	8300	8700	10 900	11 300	13 200	13 700
Расстояние для замены труб		мм	2400		3400				4500					

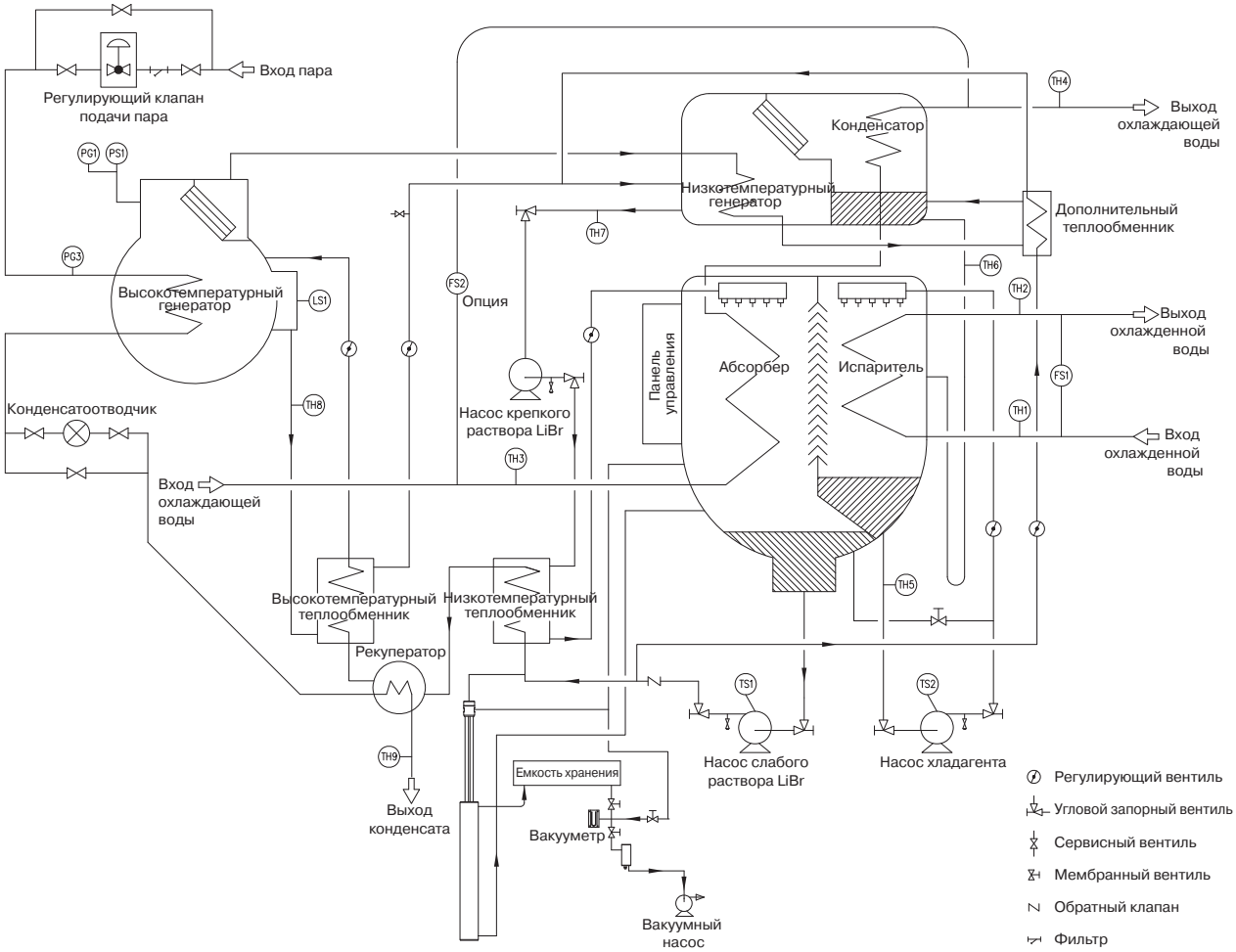
LUC-SWH			560	630	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
Холодопроизводительность		кВт	1969	2215	2461	2813	3465	3516	3868	4220	4571	4923	5274
Охлажденная вода	Температура на входе/на выходе	°C	12 / 7										
	Расход воды	м³/ч	339	381	423	484	544	605	665	726	786	847	907
	Гидравлическое сопротивление	кПа	41,2	56,9	75,5	55,9	75,5	99,1	65,7	84,4	105	85,3	104
	Подключение (вход/выход)	мм	DN200			DN250			DN300			DN350	
Охлаждающая вода	Температура на входе/на выходе	°C	32 / 37,2										
	Расход воды	м³/ч	560	630	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
	Гидравлическое сопротивление	кПа	66,7	91,2	121,6	86,3	117,7	155	108,9	138,3	172,7	137,3	164,8
	Подключение (вход/выход)	мм	DN300			DN350			DN400			DN450	
Пар	Давление на входе	МПа	0,8										
	Расход пара	кг/ч	2184	2457	2730	3120	3510	3900	4290	4680	5070	5460	5850
	Подключение (вход)	мм	DN100			DN125			DN150				
	Диаметр патрубка конденсата	мм	DN50			DN65			DN80				
	Подключение клапана	мм	DN65	DN80				DN100					
Электропитание		ф/В/Гц	3 / 400 / 50										
Потребляемая мощность	Насос хладагента	кВт	0,4			1,5							
	Насос 1 раствора LiBr	кВт	5,5						7,5				
	Насос 2 раствора LiBr	кВт	2,2									4,5	
	Вакуумный насос	кВт	0,4						0,75				
	Панель управления	кВт	0,2										
	Общая	кВт	8,7			9,8			12,2			14,5	
Сила тока		А	25,1			27,5			37,3			46,8	
Габариты	Длина	мм	4998	5540	6038	5644	6142	6667	6293	6818	7318	6860	7360
	Ширина	мм	2180			2606			3000			3250	
	Высота	мм	2900			3350			3450			3650	
Масса	Транспортная	кг	16 100	17 500	18 900	21 100	23 700	26 200	28 700	31 300	33 800	36 400	38 900
	Рабочая	кг	18 700	20 300	21 800	24 500	27 400	30 400	33 400	36 400	39 400	42 300	45 300
Расстояние для замены труб		мм	4500	5200	5700	5200	5700	6200	5700	6200	6700	6200	6700

Примечания

- Максимальное значение давления в стандартном исполнении для охлажденной/охлаждающей воды — 1 МПа. Высокое давление от 1,7 до 2 МПа (специальное исполнение).
- Коэффициент загрязнения для абсорбера/конденсатора — 0,044 м²·°C/кВт, для испарителя/генератора — 0,018 м²·°C/кВт.
- Стандартные параметры источника питания — 3 ф, 400 В, 50 Гц; возможно различное исполнение по напряжению — 220, 380, 440 и 460 В.

LUC-SWH

ПРИНЦИП РАБОТЫ АБСОРБЦИОННОГО ЧИЛЛЕРА LUC-SWH



TH1	Датчик температуры охлажденной воды на входе
TH2	Датчик температуры охлажденной воды на выходе
TH3	Датчик температуры охлаждающей воды на входе
TH4	Датчик температуры охлаждающей воды на выходе
TH5	Датчик температуры хладагента на выходе из испарителя
TH6	Датчик температуры хладагента на выходе из конденсатора
TH7	Датчик температуры раствора на выходе из низкотемп. генератора
TH8	Датчик температуры раствора на выходе из высокотемп. генератора
TH9	Датчик температуры конденсата

TS1	Термоконтакт защиты мотора насоса раствора
TS2	Термоконтакт защиты мотора насоса хладагента
PS1	Датчик высокого давления в генераторе
PG1	Манометр
FS1	Дифференциальное реле давления охлажденной воды
FS2	Дифференциальное реле давления охлаждающей воды (опция)
PG2	Манометр
PG3	Манометр
LS1	Датчик уровня раствора

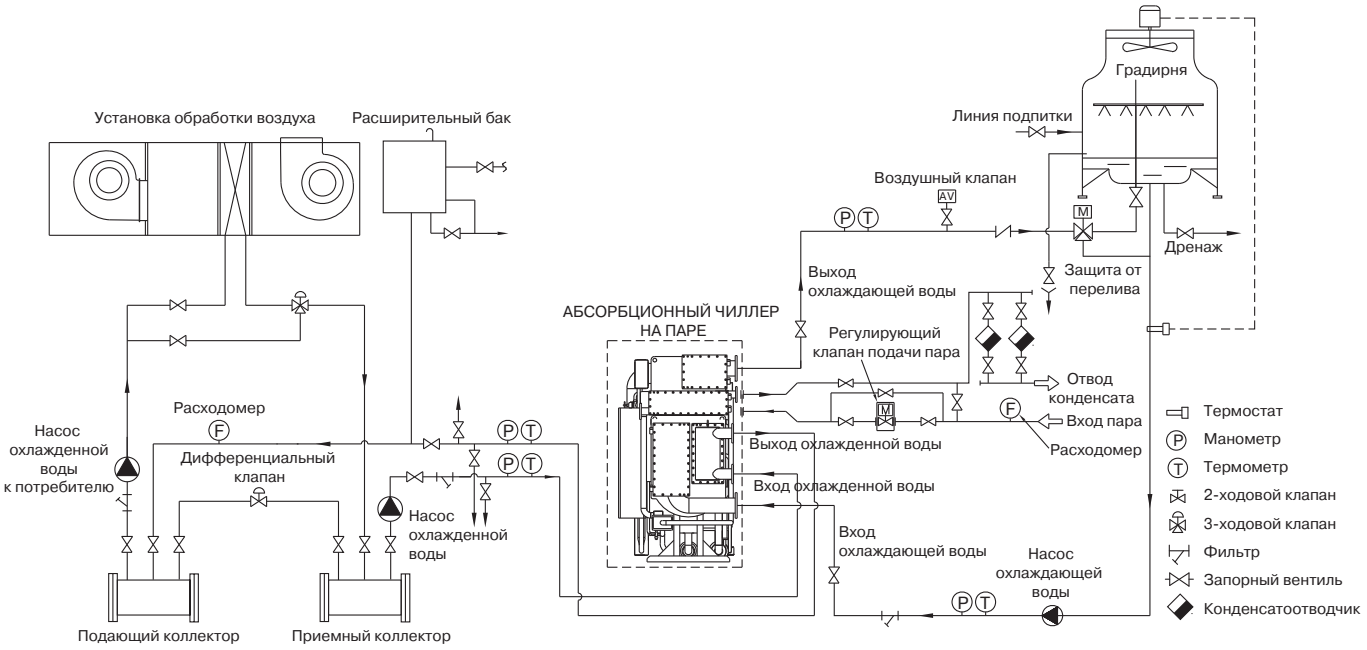
Высокоэффективный двухступенчатый абсорбционный чиллер на паре состоит из испарителя, абсорбера, конденсатора, высокотемпературного и низкотемпературного генераторов, теплообменников раствора, парового нагревателя раствора, дополнительного пластинчатого теплообменника для подогрева раствора, насосов хладагента и абсорбента (раствора LiBr), системы продувки, системы управления и вспомогательного оборудования. В режиме охлаждения чиллер работает в условиях вакуума, хладагент (вода) кипит при низкой температуре, отводя теплоту от охлаждаемой воды, циркулирующей в трубах испарителя. Кипение хладагента в испарителе при обычных рабочих условиях происходит примерно при 4 °С. Насос хладагента используется для разбрызгивания хладагента (воды) с помощью форсунок на трубы испарителя для улучшения теплообмена.

Для обеспечения непрерывности процесса охлаждения пары хладагента должны абсорбироваться (поглощаться) в абсорбере. Для абсорбирования водяных паров используется раствор бромида лития, имеющий высокую поглощающую способность. В процессе абсорбирования водяных паров раствор бромида лития разбавляется, что снижает его поглощающую способность, раствор становится слабым. Затем насос раствора перекачивает слабый раствор в генераторы, где происходит 2-стадийное концентрирование раствора бромида лития для испарения предварительно абсорбированной воды. Частотно-регулируемый привод насоса раствора автоматически поддерживает оптимальный поток раствора к генераторам на всех режимах работы для обеспечения максимальной энергетической эффективности. Слабый раствор LiBr (низкой концентрации) сначала подается в высокотемпературный генератор, где он нагревается и превращается в промежуточный раствор (средней концентрации) за счет выпаривания из него водяного пара при помощи теплоты от пара, подаваемого из теплоцентрали или парогенератора. Промежуточный раствор (средней концентрации) поступает из высокотемпературного генератора в низкотемпературный генератор, где он вновь нагревается водяными парами хладагента, поступающими из высокотемпературного генератора, и превращается в крепкий (концентрированный) раствор.

Водяной пар из межтрубного пространства низкотемпературного генератора вместе с водяным паром из трубной зоны низкотемпературного генератора поступает в конденсатор для охлаждения и конденсации. Затем хладагент возвращается в испаритель для возобновления рабочего цикла. Для отвода теплоты, выделяющейся при конденсации водяных паров хладагента в конденсаторе чиллера, используется охлаждающая вода от градирни, которая сначала направляется в абсорбер для поглощения теплоты абсорбции. Из абсорбера охлаждающая вода подается в конденсатор. Для повышения энергетической эффективности цикла охлаждения раствор средней концентрации из высокотемпературного генератора поступает в высокотемпературный теплообменник для дополнительного нагревания слабого раствора, одновременно охлаждаясь. Прежде чем поступить в абсорбер для возобновления рабочего цикла, крепкий раствор из низкотемпературного генератора направляется в низкотемпературный теплообменник для предварительного нагревания слабого раствора. Основной поток слабого раствора абсорбента дополнительно нагревается в паровом нагревателе, используя теплоту от отработанного пара в генераторе.

Остальная часть потока слабого раствора абсорбента нагревается в дополнительном пластинчатом теплообменнике водяными парами из низкотемпературного генератора.

СХЕМА ОБВЯЗКИ ЧИЛЛЕРА



Все внешнее оборудование, кроме регулирующего клапана пара, отображенное за пределами пунктирной линии, не входит в поставку АБХМ.

1. Описание соединений и диаметров труб АБХМ приведено на отдельных заводских чертежах и в таблицах с технической спецификацией, предоставляемых отдельно под конкретный проект.
2. Объемно-планировочное решение по размещению основного оборудования и насосов охлажденной и охлаждающей воды определяется проектом. Оборудование не должно находиться под давлением, которое превышало бы расчетное давление в каком-либо коллекторе.
3. Рекомендовано устанавливать насосы охлаждаемой/охлажденной воды с учетом резерва. Предпочтительно установить отдельные насосы охлажденной воды и охлаждающей воды для каждого чиллера.
4. Для обеспечения контроля качества охлаждающей воды рекомендуется установить систему водоподготовки градирни.
5. Установите фильтры на трубопроводах охлажденной, охлаждающей воды и подачи пара.
6. Для проведения технического обслуживания и проверки оборудования установите следующее оборудование на всех впускных/выпускных трубопроводах охлажденной, охлаждающей воды и подачи пара, а также запорные вентили:
   — Установите термометры и манометры на всех впускных/выпускных трубопроводах охлажденной, охлаждающей воды и трубопроводе подачи пара и отвода конденсата.
   — Установите воздухоотводчики на каждый трубопровод охлажденной, охлаждающей воды в верхних точках системы трубопроводов.
   — Установите дренажные вентили в самой нижней точке между запорными клапанами охлажденной, охлаждающей воды, пара и чиллером; дренажные вентили должны быть подключены к дренажному трубопроводу.
   — Установите вентили PT 1½" между запорным клапаном и всеми впускными/выпускными трубопроводами всех контуров для обеспечения мойки трубопроводов.
7. Регулирующий клапан подачи пара (с электрическим приводом) поставляется производителем. Однако его необходимо установить непосредственно на месте установки машины. Стандартный клапан представляет собой 2-ходовой клапан. Привод управляет клапаном таким образом, чтобы регулировать подачу водяного пара в соответствии с требуемой тепловой нагрузкой.

LUC-2AA

ДВУХСТУПЕНЧАТЫЙ АБСОРБЦИОННЫЙ ЧИЛЛЕР НА ВОЗВРАТНОЙ ВОДЕ

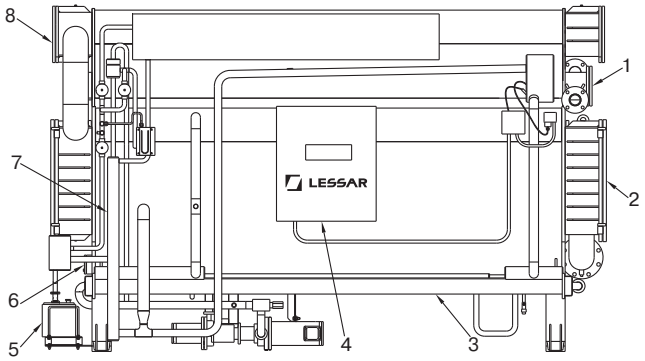
- Холодопроизводительность, кВт **264–4571**
- Источник тепловой энергии **Возвратная вода с температурой 70/60 °C**

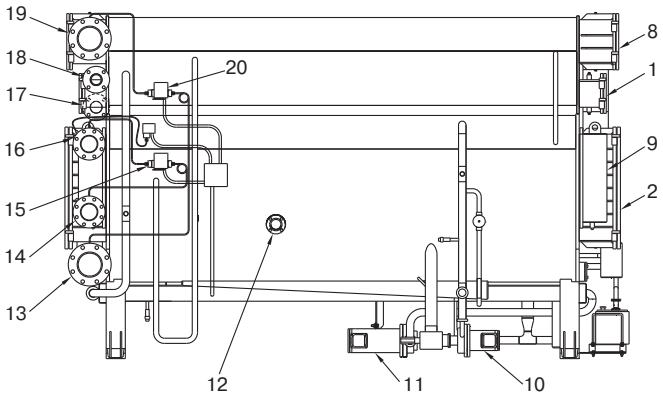
Полная автоматизация посредством программируемого логического контроллера Siemens со встроенной поддержкой протокола обмена данными ModBus. Цветная сенсорная панель оператора, расположенная на лицевой панели шкафа управления. Полностью русифицирована

Особенности

- В качестве источника тепловой энергии применяется возвратная вода с температурой 70/60 °C
- Экологически чистый хладагент — вода
- Низкий уровень шума и вибрации
- Полная автоматизация, управление с помощью микропроцессорного контроллера Siemens с сенсорным дисплеем
- Поддержание оптимальной производительности при частичной нагрузке
- Специальная конструкция основных элементов позволяет беспрепятственно производить обслуживание чиллера
- Возможна поставка чиллера нестандартных габаритов (под конкретные условия объекта)
- Возможна поставка чиллера в разобранном виде

Расположение компонентов





1 — генератор; 2 — абсорбер; 3 — теплообменник; 4 — панель управления; 5 — вакуумный насос; 6 — смотровое стекло абсорбера; 7 — продувочный узел; 8 — конденсатор; 9 — испаритель; 10 — насос хладагента; 11 — насос раствора LiBr; 12 — смотровое стекло испарителя; 13 — вход охлаждающей воды; 14 — вход охлажденной воды; 15 — дифференциальное реле давления охлажденной воды; 16 — выход охлажденной воды; 17 — вход горячей воды; 18 — выход горячей воды; 19 — выход охлаждающей воды; 20 — дифференциальное реле давления охлаждающей воды (опция).

Технические характеристики

LUC-2AA				075	090	110	135	155	180	210	240	270	300	340	375
Холодопроизводительность			кВт	264	316	387	475	545	633	738	844	949	1 055	1 196	1 319
Охлажденная вода	Температура на входе/на выходе		°C	13 / 8											
	Расход воды		м³/ч	45,4	54,4	66,5	81,6	93,7	109	127	145	163	181	206	227
	Гидравлическое сопротивление		кПа	36,3	37,3	45,1	47,1	42,2	45,1	31,4	33,4	33,4	34,3	30,4	31,4
	Подключение (вход/выход)		мм	DN80		DN100		DN125				DN150		DN200	
Охлаждающая вода	Температура на входе/на выходе		°C	31 / 36											
	Расход воды		м³/ч	156	188	229	281	323	375	438	500	563	625	709	782
	Гидравлическое сопротивление		кПа	48,1	49,1	117,7	127,5	127,5	131,5	69,7	69,7	71,6	70,6	69,7	70,6
	Подключение (вход/выход)		мм	DN150		DN200				DN250				DN300	
Горячая вода	Температура на входе/на выходе		°C	70 /60											
	Расход воды		м³/ч	56,3	67,6	82,6	101,4	116,4	135,2	157,7	180,2	202,8	225,3	255,3	281,6
	Гидравлическое сопротивление	Генератор	кПа	56,9	63,8	52	59,8	65,7	69,7	57,9	60,8	54,9	55,9	54	55,9
		3-ходовой клапан	кПа	18,6	26,5	39,2	28,5	37,3	51	30,4	40,2	50	13,7	17,7	21,6
	Подключение (вход/выход)		мм	DN100		DN125				DN150		DN200			
	Подключение 3-ходового клапана		мм	DN100			DN125			DN150			DN200		
Электропитание			ф/В/Гц	3 / 400 / 50											
Потребляемая мощность	Насос раствора LiBr		кВт	3				3,8				4,8			
	Насос хладагента		кВт	0,2		0,3		0,4							
	Вакуумный насос		кВт	0,4											
	Панель управления		кВт	0,2											
	Суммарная потребляемая мощность		кВт	3,8	3,8	3,9	3,9	4,8	4,8	4,8	4,8	5,8	5,8	5,8	5,8
Сила тока			А	14,1	14,1	14,5	14,5	16,2	16,2	16,2	16,2	18,8	18,8	18,8	18,8
Габариты	Длина		мм	2658		3678		3720		4740		4776		4880	
	Ширина		мм	2281				2623				2795		3022	
	Высота		мм	2084				2257				2540		2838	
Масса	Транспортная		кг	4800	5100	6300	6600	7900	8300	9700	10 100	12 400	13 000	14 900	15 400
	Рабочая		кг	5600	5800	7300	7700	9200	9800	11 400	12 000	14 700	15 500	17 800	18 600
Расстояние для замены труб			мм	2400		3400				4500					

LUC-2AA				420	470	525	600	675	750	825	900	975	1050	1125	1300
Холодопроизводительность			кВт	1477	1653	1846	2110	2373	2637	2901	3165	3428	3692	3956	4571
Охлажденная вода	Температура на входе/на выходе		°C	13 / 8											
	Расход воды		м³/ч	254	284	318	363	408	454	499	544	590	635	680	786
	Гидравлическое сопротивление		кПа	30,4	42,2	55,9	40,2	54	70,6	53	67,7	84,4	51	61,8	92,2
	Подключение (вход/выход)		мм	DN200			DN250			DN300					
Охлаждающая вода	Температура на входе/на выходе		°C	31 / 36											
	Расход воды		м³/ч	875	979	1094	1250	1407	1563	1719	1876	2032	2188	2345	2709
	Гидравлическое сопротивление		кПа	54,9	74,6	66,7	50	67,7	88,3	65,7	84,4	105	64,7	79,5	106
	Подключение (вход/выход)		мм	DN350			DN400			DN450			DN500		
Горячая вода	Температура на входе/на выходе		°C	70 / 60											
	Расход воды		м³/ч	315,4	353	394,3	450,6	560,9	563,3	620	676	732	789	845	976
	Гидравлическое сопротивление	Генератор	кПа	61,8	74,6	40,2	32,4	43,2	56,9	39,2	50	61,8	47,1	56,9	83,4
		3-ходовой клапан	кПа	27,5	34,3	43,2	24,5	30,4	38,3	46,1	17,7	20,6	23,5	27,5	36,3
	Подключение (вход/выход)		мм	DN250						DN300			DN400		
	Подключение 3-ходового клапана		мм	DN200			DN250				DN300				
Электропитание			ф/В/Гц	3 / 400 / 50											
Потребляемая мощность	Насос раствора LiBr		кВт	9,2						10,4			18		
	Насос хладагента		кВт	0,4			1,5								
	Вакуумный насос		кВт	0,4						0,75					
	Панель управления		кВт	0,2											
	Суммарная потребляемая мощность		кВт	10,2	10,2	10,2	11,3	11,3	11,3	12,9	12,9	12,9	20,5	20,5	20,5
Сила тока			А	30,6	30,3	30,6	33	33	33	41,8	41,8	41,8	70,8	70,8	70,8
Габариты	Длина		мм	4998	5540	6038	5654	6158	6683	6293	6818	7318	7008	7508	8475
	Ширина		мм	3467			3905			4477			5202		
	Высота		мм	3222			3600			3850			4000		
Масса	Транспортная		кг	20 900	22 800	24 400	29 400	31 600	33 800	40 000	42 200	44 900	47 400	50 700	58 400
	Рабочая		кг	25 300	27 500	29 600	34 800	37 400	39 900	47 400	50 100	53 100	57 700	61 700	70 500
Расстояние для замены труб			мм	4500	5200	5700	5200	5700	6200	5700	6200	6700	7200	7700	8200

Примечания

- Максимальное значение давления в стандартном исполнении для охлажденной/охлаждающей воды — 1 МПа.
- Коэффициент загрязнения для абсорбера/конденсатора — 0,044 м²·°C/кВт, для испарителя/генератора — 0,018 м²·°C/кВт.
- Стандартные параметры источника питания — 3 ф, 400 В, 50 Гц; возможно различное исполнение по напряжению — 220, 380, 440 и 460 В.

LUC-2AA

ПРИНЦИП РАБОТЫ АБСОРБЦИОННОГО ЧИЛЛЕРА LUC-2AA

Двухступенчатый абсорбционный чиллер на возвратной воде состоит из испарителя, двух абсорберов, конденсатора, основного и дополнительного генераторов, теплообменников раствора, насосов хладагента и абсорбента (раствора LiBr), системы продувки, системы управления и вспомогательного оборудования.

Охлаждаемая вода охлаждается в испарителе, а образовавшиеся при кипении пары хладагента (воды) в испарителе поглощаются концентрированным раствором абсорбента LiBr в абсорбере, поступающим из основного генератора. Крепкий раствор высокой концентрации бромида лития LiBr превращается в слабый раствор, а теплота абсорбции отводится охлаждающей водой. Слабый раствор из абсорбера направляется через теплообменник в основной генератор, в котором горячая вода с температурой 70 °C нагревает разбавленный раствор, и происходит образование паров хладагента, которые абсорбируются в дополнительном абсорбере. Слабый раствор абсорбента в основном генераторе превращается в концентрированный раствор и направляется в абсорбер через теплообменник. Пары хладагента, образовавшиеся при выпаривании слабого раствора, поглощаются в дополнительном абсорбере промежуточным раствором абсорбента, который направляется в дополнительный генератор, отдав теплоту в теплообменнике дополнительного раствора, промежуточному раствору высокой концентрации для повышения энергетической эффективности цикла. Пары хладагента, выделяющиеся при нагреве промежуточного раствора низкой концентрации в дополнительном генераторе, поступают в конденсатор, где охлаждаются и конденсируются, образующийся жидкий хладагент направляется в испаритель. Промежуточный раствор высокой концентрации поступает в дополнительный абсорбер и цикл повторяется вновь.

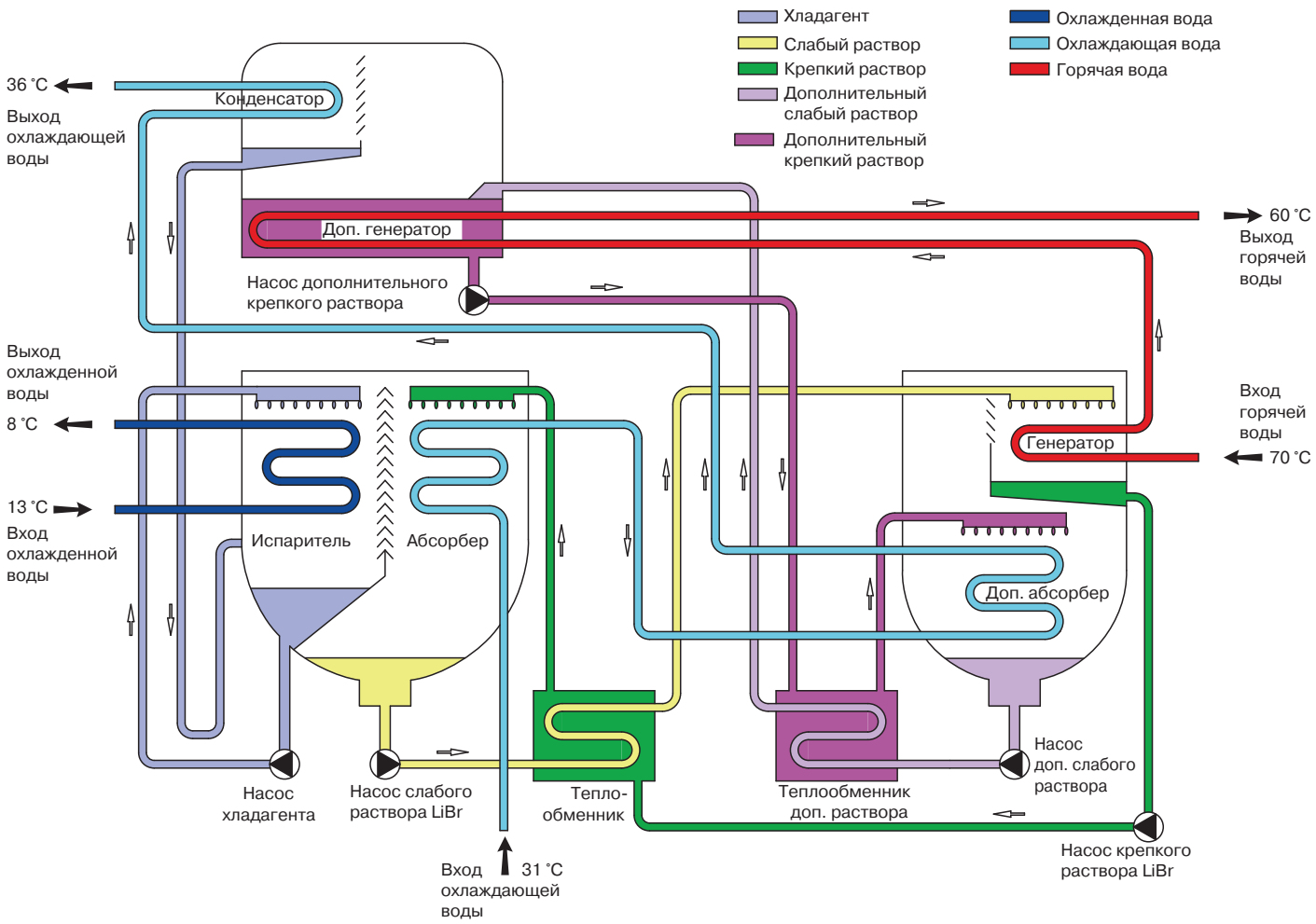
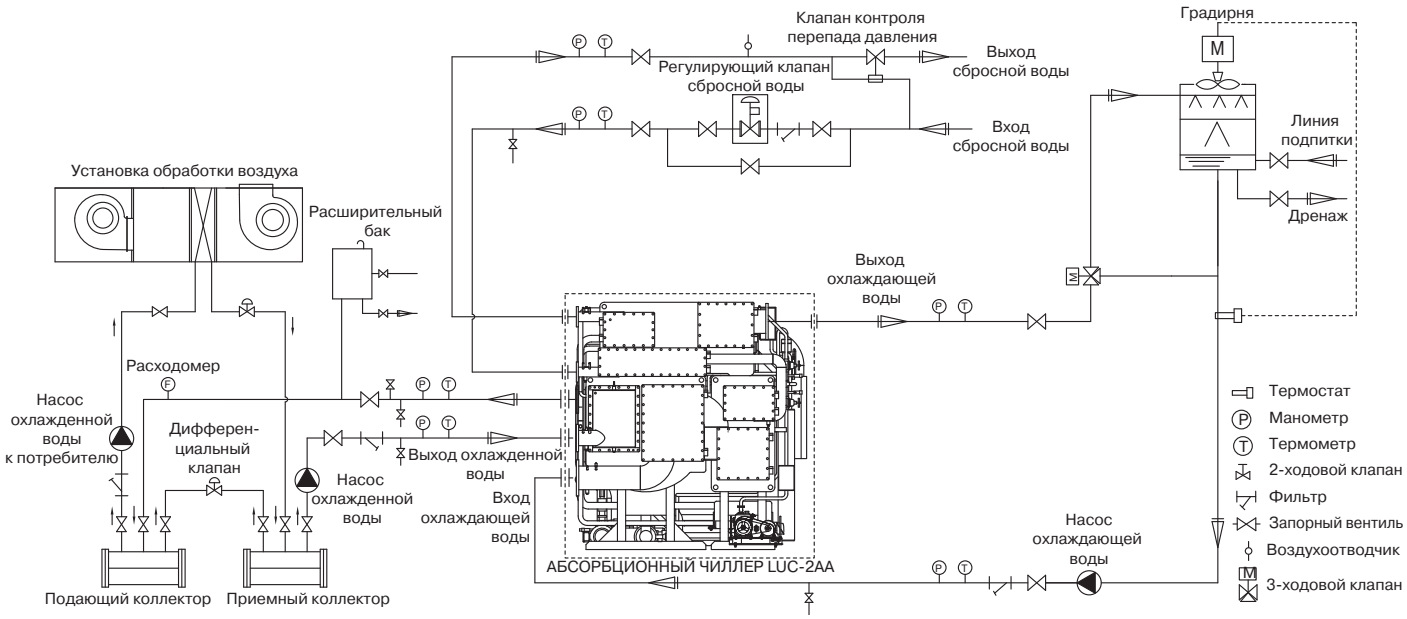


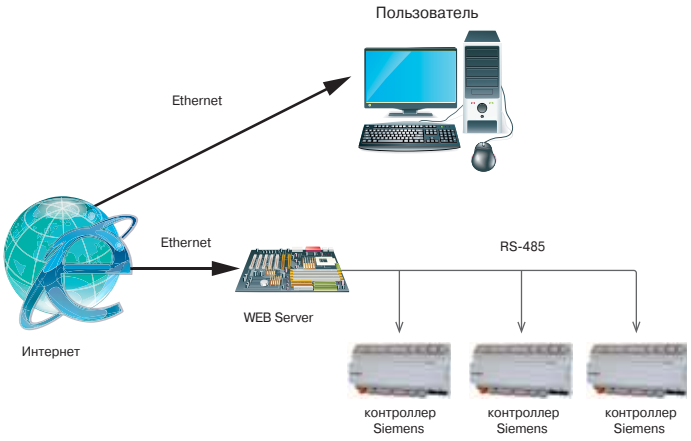
СХЕМА ОБВЯЗКИ



Данная схема является примером решения проекта системы холодоснабжения на базе АБХМ и не может быть использована как руководство к проектированию. Каждый проект холодоснабжения является индивидуальным, обладает конкретными техническими условиями и особенностями, которые необходимо учитывать при разработке проектной документации.

Все внешнее оборудование, кроме регулирующего клапана горячей воды, отображенное за пределами пунктирной линии, не входит в поставку АБХМ.

1. Описание соединений и диаметров труб АБХМ приведено на отдельных заводских чертежах и в таблицах с технической спецификацией, предоставляемых отдельно под конкретный проект.
2. Объемно-планировочное решение по размещению основного оборудования и насосов охлажденной и охлаждающей воды определяется проектом. Оборудование не должно находиться под давлением, которое превышало бы расчетное давление в каком-либо коллекторе.
3. Рекомендовано устанавливать насосы охлаждаемой/охлажденной воды с учетом резерва. Предпочтительно установить отдельные насосы охлажденной воды и охлаждающей воды для каждого чиллера.
4. Для обеспечения контроля качества охлаждающей воды рекомендуется установить систему водоподготовки градирни.
5. Установите фильтры на трубопроводах охлажденной, охлаждающей и горячей воды.
6. Для проведения технического обслуживания и проверки оборудования установите следующее оборудование на всех впускных/выпускных трубопроводах охлажденной, охлаждающей и горячей воды, а также отсеките основное оборудование запорными вентилями:
   — Установите термометры и манометры на всех впускных/выпускных трубопроводах охлажденной, охлаждающей и горячей воды.
   — Установите воздухоотводчики на каждый трубопровод охлажденной, охлаждающей и горячей воды и в верхних точках системы трубопроводов.
   — Установите дренажные вентили в самой нижней точке между запорными клапанами охлажденной, охлаждающей, горячей воды и чиллером; дренажные вентили должны быть подключены к дренажному трубопроводу.
   — Установите вентили PT 1½" между запорным клапаном и всеми впускными/выпускными трубопроводами всех контуров для обеспечения мойки трубопроводов.
7. Регулирующий клапан подачи возвратной воды поставляется производителем. Его необходимо установить непосредственно на месте установки машины. Клапан представляет собой 2-ходовой клапан.



Система мониторинга работы чиллера основанная на WEB Server, позволяющая работать как через интернет так и с локального компьютера

lessar.com