



В прошлом десятилетии и даже ранее, абсорбционные холодильные машины, например с непосредственным горением (DFA) очистились от мрачной репутации, чтобы стать одними из часто используемых в мире. «BROAD Air Conditioning» — это компания, которая сыграла, без сомнения, решающую роль в истории развития абсорбционных технологий.

Дальнейшие инновации, введенные BROAD, такие как проектирование установок, конструирование, контроль над технологиями, использование современных материалов, а затем и сервисное обслуживание значительно изменили представление о технологии абсорбционных холодильных машин.

Приведем самые распространенные заблуждения:

- считалось, что энергетическая эффективность машин низкая, сейчас они наиболее эффективны для охлаждения и нагрева!
- считалось, что они не надежны, сейчас количество поломок за их долгую жизнь равно нулю!
- считалось, что эксплуатация сложна, сейчас эксплуатировать холодильные машины очень легко круглый год!
- считалось, что модели не стандартизованы, проектирование, монтаж, продажа и сервисное обслуживание не организованы, сейчас этот продукт — понятная прикладная технология с наиболее стандартизованным гарантийным обслуживанием.

Десятилетие назад, некоторые думали, что производство абсорбционных машин находится в упадке, и вся промышленность абсорбционных холодильных машин пре-

Естественный выбор

Абсорбционная холодильная машина — многогранная, надежная, заслуживающая доверия и безопасная для окружающей среды технология выработки холода для центрального кондиционирования и процессов технологического охлаждения. Абсорбционная холодильная машина работает на натуральном хладагенте, в качестве теплового источника для работы машины используют бросовое тепло (низкопотенциальный пар, выхлопные и дымовые газы, конденсат), биотопливо, горячую воду, природный газ и солнечную энергию. Абсорбционные машины сконструированы и собраны в соответствии с высокими международными стандартами, чтобы удовлетворить требованиям Заказчика, а кроме того не наносит вред окружающей среде.

Только сознательное использование технологии могут быть выгодными и полезными для человеческого существования.

бывает в таком же состоянии. Сейчас все больше людей говорит, что BROAD это та компания, которая оживила, вернула к жизни абсорбционные технологии.

Оборудование BROAD получило более 50 патентов по холодильным машинам, многие были зарегистрированы в десятках стран, некоторые ключевые патенты являются основой мировых стандартов в проектировании АБХМ. К сожалению, общее производство абсорбционных холодильных машин не достигло такого высокого уровня в проектировании и монтаже как BROAD, и отставание все больше и больше увеличивается.

Что можно сказать о тех огромных производствах техники кондиционирования воздуха, которые главным образом концентрируют свое внимание на создании парокомпрессионных холодильных машин? Они создают холодильные машины не из-за сильного увлечения этими тех-

нологиями, не из-за желания загрязнять окружающую среду, а только потому, что потребители настаивают на покупке такого оборудования. BROAD не производит парокомпрессионные холодильные машины, не потому, что неспособна, а так как понимает, что абсорбционные холодильные машины приведут нас в будущее. Ричард Свистер, американский эксперт в энергетике, заявляет «Если прекратится производство электрических холодильных машин, то и не будет фреона, но BROAD останется, поскольку это оборудование использует раствор бромистого лития (LiBr)».

Это и многое другое и отличает компанию BROAD от других. Система центрального ходоснабжения — это одна из важнейших инженерных систем зданий, требующая больше инвестиций, и только лучшие холодильные машины будут рациональным выбором.

BROAD — естественный выбор заказчика.

Отличительная особенность BROAD

1. Автоматическая защита от кристаллизации и система автоматической декристаллизации раствора libr.

Опасность кристаллизации раствора бромида лития в абсорбционных холодильных машинах озадачивала специалистов в течение 60 лет. Многие производители сфокусировались на изучении и разработке способов защиты от кристаллизации. Однако все эти меры не смогли предотвратить кристаллизацию при различных нестандартных условиях эксплуатации, таких, как отключение электроэнергии, ошибка сигналов датчиков, низкая температура охлаждающей воды, низкая температура охлажденной воды, значительные колебания нагрузки, а также не смогли исключить возможность замерзания холодильного агента в испарителе при низкой температуре охлажденной воды. Следует отметить, что в результате замерзания всегда велика вероятность кристаллизации.



жания чистоты раствора. Кроме того, все входящие патрубки воды оснащены фильтрами из нержавеющей стали для предотвращения засорений теплообменников холодильной машины.

5. Информационная система управления (ICS) гарантирует непрерывную и продолжительную эксплуатацию.

BROAD ICS спроектирована для круглого-дневного удаленного управления и непрерывной эксплуатации. Кроме автоматических регулирующих функций, ICS оснащена PLC управлением, позволяющим анализировать аварийные сигналы, выполнять скрытое определение ошибок, частичное вычисление жизненного цикла, коррекцию при эксплуатации. Более того, ошибки внешней системы могут быть исправлены в короткое время. Наиболее важно, что ICS система может проводить важный анализ ошибок и осуществлять бесперебойную работу машины при не ключевых частичных ошибках (только 7 ошибок из сотни приведут к остановке в работе машины, уменьшая отношение остановки при ошибках на 95%).

Система включается при повышении давления из-за неконденсирующихся газов. Работа продувки устойчива, в отличие от обычных инжекторов. Наличие отдельного насоса повышает эффективность системы в несколько раз.

4. Трехуровневые реле протока испарителя и трехуровневые датчики температур исключают замерзание труб.

Спаренные реле протока и датчики температур на 100% исключают замораживание труб. В том случае, если температура охлажденной воды понизится, или прекратится проток, проток охлаждающей воды может быть перекрыт.

2. Восходящее распыление раствора через сопло и надежная фильтрация охлаждающей воды АБХМ предотвращает уменьшение холодильной мощности.

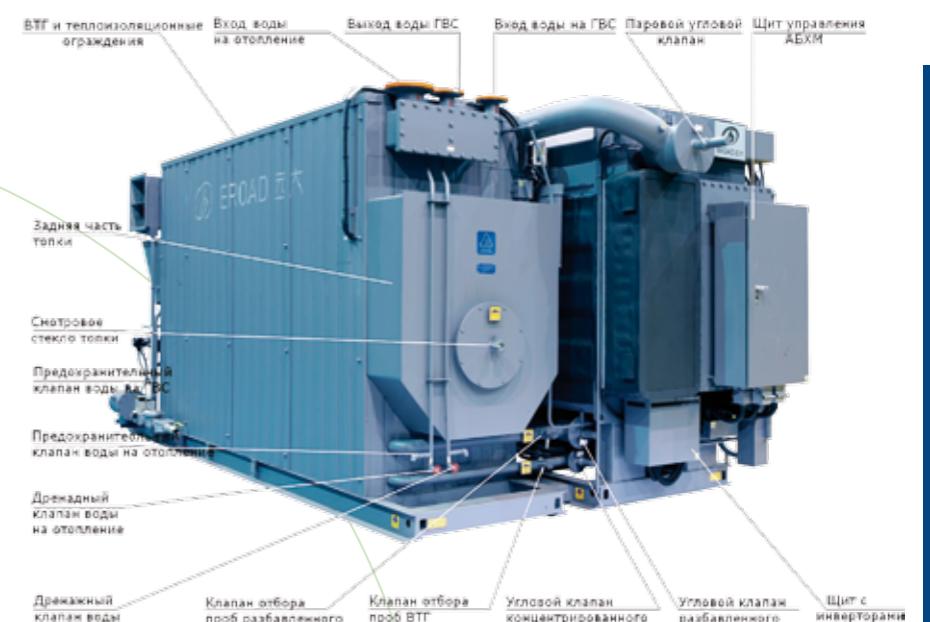
Сопла распыливают раствор вверх, что гарантирует отсутствие засоров. Все входы в насос имеют фильтры для поддер-

6. Работа пластинчатого теплообменника экономит минимум 15% энергии.

Пластинчатые теплообменники растворов выполнены из перекрестно-гофрированных листов углеродистой легированной стали. Недорекуперация теплоты на холодном конце составляет всего 3-6 °C, тогда как в трубчатом теплообменнике это около 18-30 °C. Использование пластинчатых теплообменников в абсорбционных холодильных машинах — это рациональное решение для энергосберегающих технологий.

7. Контроль за уровнем хладагента позволяет снизить затраты энергии на 5%-30%.

Существует три датчика уровня хладагента, два для включения/отключения насоса хладагента и один для контроля перелива. Уровень хладагента повышается, когда подача охлаждающей воды уменьшена, температура охлажденной воды низкая или условия вакуума не очень хорошие.



8. Инверторное управление расходом охлаждающей воды и низкое гидравлическое сопротивление контуров охлажденной/греющей воды может сохранить 40%-60% электрической энергии.

В холодильной машине есть функция выходного сигнала инвертора для насоса охлаждающей воды и вентилятора градирни, это значительно экономит энергию, потребляемую насосом охлаждающей воды и вентилятором градирни при неполной нагрузке или при низкой температуре окружающей среды. Это позволяет регулировать температуру исходящей охлаждаемой воды с высокой точностью.

Гидравлическое сопротивление охлаждающей воды и охлажденной/греющей воды на 20%-50% меньше, чем в абсорбционных машинах других производителей.

9. Энергосберегающий режим работы с вычислением затрат на энергию и онлайн менеджмент.

Автоматическое регулирование температуры охлажденной выходящей воды в зависимости от температуры окружающей среды позволяет избежать перерасхода энергии. Расходование топлива, электричества, воды и затрат могут быть записаны он-лайн и накапливаться. Сервис и ремонт могут быть запланированы заранее.

10. Дополнительная функция контроля охлаждения воды в градирне гарантирует стабильность работы системы.

1) Байпасный трехходовой вентиль с электроприводом регулирует температуру охлаждающей воды автоматически.

2) В зависимости от нагрузки, система регулирования вычисляет количество испарившейся охлаждающей воды и определяет величину требуемой подпитки охлаждающей воды. Вода автоматически возмещается, далее проходит через систему обеспече-

ния качества во избежание ее загрязнения (только BYP).

3) Интерфейс регулирования стабилизатора качества воды при напорном вентиле (или насосе) автоматически снабжает дополнительным химикатами против накипи и загрязнения абсорбера и конденсатора, а также против образования легионеллы в градирне (только BYP).

Эти функции не только увеличивают срок службы при постоянной эксплуатации, но и исключают появление накипи, коррозии и ошибочных остановок, вызванных плохим качеством воды.

11. Качественный монтаж, эксплуатация и режим работы. В технологиях ничто не может быть несущественным.

Полная и точная техническая информация, точные характеристические кривые, разнообразные источники энергии и лояльное отношение к окружающей среде предстаивают условия совершенствования инженерного проектирования.

Все элементы управления устанавливаются на заводе, для сокращения стоимости проектирования машинного зала и стоимости установки на месте. Возможные ошибки, возникающие при проектировании, монтаже и при продаже, исключены.

Устройство для определения сопротивления воды позволяет определить скорость потока воды и по измерительному счетчику судить об изменении величины потока или обнаружить случаи загрязнения фильтра. Заводская тепло/хладо изоляция повышает эффективность работы холодильной машины. Съемный корпус ВТГ удобен для обнаружения течи. Конструкция дымогарных труб ВТГ такова, что они легко поддаются снятию окалины, довольно просто обнаружить течь, а также легко произвести ремонт.

Ни одна машина не выйдет из строя раньше чем через 25 лет.

12. Продолжительное сотрудничество с мировыми поставщиками повышает надежность и качество.

Около 90% всех деталей (включая все электрокомпоненты, медные трубы, насосы, газовые Горелки и т.д.) поставляется от мировых поставщиков Европы, США и Японии. Они производятся по заказу согласно спецификациям фирмы BROAD, и постоянно обновляются по инновационным введениям BROAD.

13. Международные сертификаты безопасности гарантируют безопасность персонала.

BROAD получил обязательные сертификаты безопасности, запрашиваемые в США и Европе для всего спектра изделий, включая EMC, LVD, газ и PED. Все эти сертификаты выданы мировыми сертификационными органами Европы и США.

14. Отложенный стандартизованный сервис, эксплуатация без возникновения ошибок в течение всего срока службы машины (не менее 25 лет).

Отвечающая за качество система, состоящая из 6 ступеней сервиса, позволяет всем инженерам мира работать в стандартизованной и понятной системе.

Детализированные технические файлы созданы для каждой холодильной машины. Достаточное количество запасных частей заготовлено на заводе и локальных сервисных офисах.

Холодильная машина регулярно подвергается осмотру каждый сезон и находится под надзором 24 часа 365 дней через Интернет во избежание ошибок при эксплуатации.

Минимизированная стоимость за ремонт — нулевая стоимость исправлений и эксплуатация в течение более 25 лет.

15. Расширенный стандартный комплект поставки позволяет сохранить первоначальные капиталовложения заказчиков.

Может показаться, что холодильные машины BROAD очень дорогие. Однако, в действительности они очень дешевые, так как в стандартный комплект поставки входят:

- дополнительная функция регулирования расхода охлаждающей воды,
- дистанционный мониторинг через Интернет, автоматическое размораживание (декристаллизация),
- заводская тепло/хладо изоляция,
- соленоидные вентили для продувки и восстановления холодопроизводительности,
- программируемый терминал (сенсорный экран).

Стоимость этих продуктов составляет, по меньшей мере, 20% от стоимости холодильной машины.

16. Экономия материализуется в быструю окупаемость.

Принятые нормы энергетических затрат в соответствии с запатентованными технологиями производства абсорбционных холодильных машин BROAD сэкономят заказчику энергетические ресурсы, стоимость которых приблизительно равна 10%–20% от цены холодильной машины.

Принцип работы

Двухступенчатые АБХМ на примере ВZ – машины прямого горения

Принцип охлаждения

Когда жидкость испаряется, она поглощает тепло из среды. Например, если распылить спирт на поверхность руки он испарится, а рука будет чувствовать прохладу. Испарение — основная теория при разработке всего оборудования для охлаждения. Вода испаряется при 100°C при нормальном атмосферном давлении 760 мм ртутного столба (1,01МПа), но может испаряться при очень низких температурах в условиях вакуума. При условии давления 6 мм (800 Па) ртутного столба в герметичном сосуде, вода может испаряться даже при 4°C.

Раствор бромида лития — очень сильный абсорбент воды и может поглощать пар из среды постоянно, что обеспечивает условие низкого давления. АБХМ с непосредственным горением (на природном газе) и все абсорбционные чиллеры разработаны на следующем принципе: вода, испаряясь в условиях вакуума, отводит тепло от системы кондиционирования. Раствор бромида лития (LiBr) поглощает пар, чье тепло передается охлаждающей воде и выбрасывается в атмосферу. Вода выпаривается из разбавленного раствора. Концентрированный раствор поглощает пар, образующийся в процессе цикла охлаждения.

Цикл охлаждения АБХМ BROAD с непосредственным горением (DFA):

Испаритель: Вода с температурой 12°C поступает в АБХМ из системы кондиционирования воздуха, проходит внутри медных трубок испарителя и охлаждается хладагентом (водой) с температурой 4°C, распыленным в условиях вакуума с внешней стороны трубок, до 7°C. Нагреваясь, вода поглощает тепло из системы кондиционирования воздуха и преобразует в пар, который поступает в абсорбер.

Абсорбер: 64% Раствор бромида лития при 41°C хорошо поглощает водяной пар. Температура поднимается, крепкий раствор становится слабым, когда раствор поглощает пар из испарителя. Охлаждающая вода из градирни, которая протекает внутри медных трубок абсорбера, выводит тепло в окружающую среду. 57% разбавленный раствор поступает в высокотемпературный генератор (ВТГ) и отдельно в низкотемпературный генератор (НТГ), где нагревается, выделяется пар, затем пар конденсируется. Испаритель и абсорбер расположены в одной зоне, где давление около 6 мм ртутного столба (800 Па).

Высокотемпературный генератор (ВТГ): раствор бромида лития нагревается до 145°C пламенем 1400°C и производит большое количество пара, пар в свою очередь поступает в НТГ и нагревает раствор, что повышает его концентрацию от 57% до 64%. Крепкий раствор из НТГ и ВТГ снова возвращается в абсорбер. Давление в ВТГ около 690 мм рт. ст. (0,92МПа).

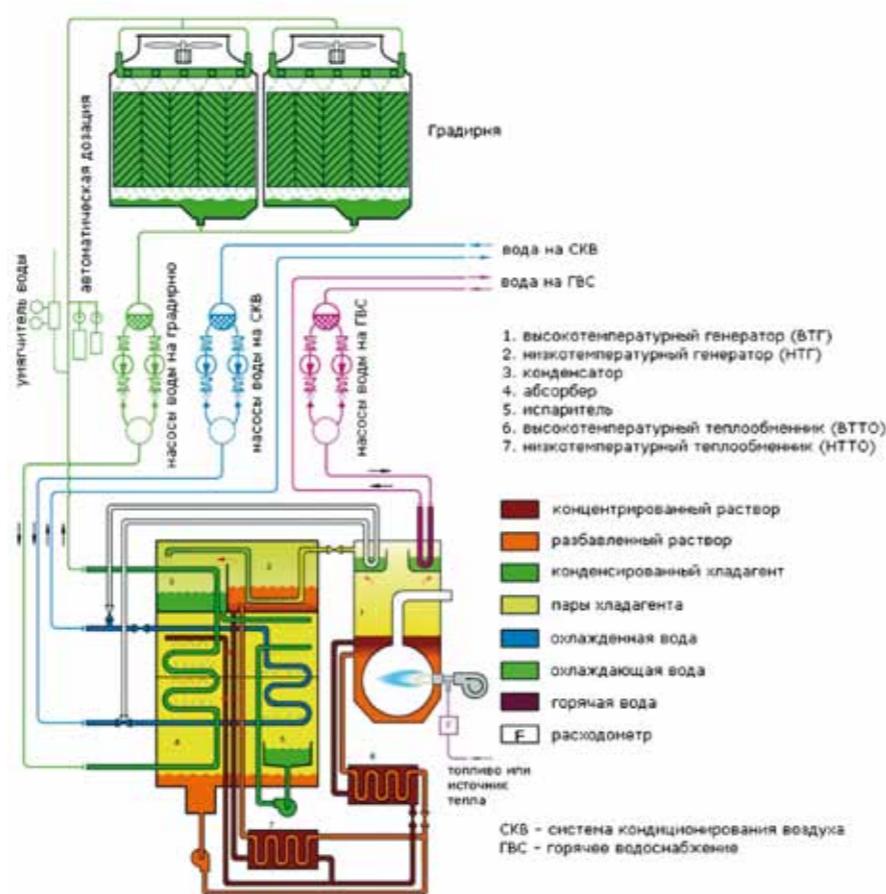
Низкотемпературный генератор (НТГ): водяной пар из ВТГ поступает в теплообменные трубы НТГ и нагревает окружающий разбавленный раствор до 90°C. Из раствора выделяется пар, который поступает дальше в конденсатор. Раствор концентрируется от 57% до 63% и поступает в абсорбер. Водяной пар из ВТГ также конденсируется после охлаждения и поступает в конденсатор.

Конденсатор: Охлаждающая вода поступает в теплообменные трубы конденсатора и конденсирует пар с внешней стороны трубок в воду, передавая тепло в градирню. Водный конденсат поступает в испаритель, хладагента. НТГ и конденсатор расположены в одной зоне с внутренним давлением около 57 мм рт.ст (760 Па).

Высокотемпературный теплообменник (ВТГ): крепкий раствор при 145°C из ВТГ обменивается теплом с разбавленным раствором 38°C из абсорбера, как результат, температура разбавленного раствора поднимается, в то время как температура крепкого раствора снижается. После обмена теплом, крепкий раствор 145°C поступает в абсорбер при температуре 42°C с возвратом тепла с разницей температуры в 118°C.

Низкотемпературный теплообменник (НТГ): крепкий раствор при 90°C из НТГ обменивается теплом с разбавленным раствором 38°C из абсорбера. Температура разбавленного раствора повышается, в то время как, температура крепкого раствора снижается. После обмена теплом 90°C крепкий раствор поступает в абсорбер при 41 °C с возвратом тепла с разницей температуры в 49°C. Теплообменник снижает общее количество теплоты необходимое для ВТГ и НТГ. Это действие является ключевым энергосберегающим фактором АБХМ.

Теплообменник нагрева воды: В режиме охлаждения возможно получение горячей воды. Горячая вода поступает через трубы теплообменника водного нагревателя и нагревается с внешней стороны трубок.



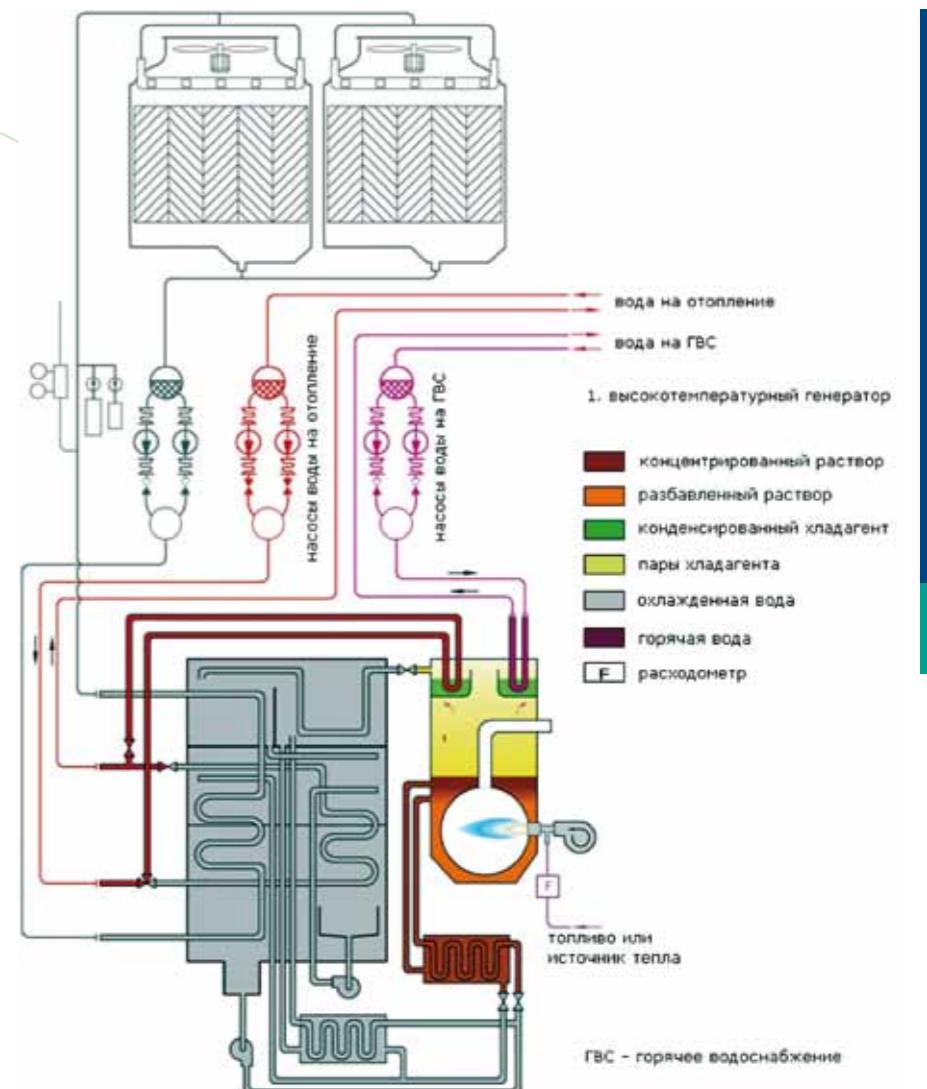
Под воздействием источника тепла из раствора LiBr выпаривается вода, и пары воды переносятся в конденсатор, где становится жидким хладагентом. Он перемещается в испаритель, являющийся сосудом с высоким вакуумом, резко охлаждается, и затем распыляется на медные трубы, откуда он поглощает тепло, производя охлаждение. Жидкий хладагент испаряется, его пары перемещаются в абсорбер, где поглощаются концентрированным раствором и отдают тепло в систему охлаждающей воды. Затем разбавленный раствор накачивается в ВТГ и, параллельно, в НТГ, и снова нагревается, чтобы повторить процесс еще раз.

Принцип нагрева

Принцип нагрева BROAD DFA прост: при горении нагревается раствор бромида лития, образующийся водяной пар нагревает теплую воду и горячую воду в теплообменных трубах водного нагревателя, производя водный конденсат, который поступает обратно, нагретым в раствор. Цикл повторяется.

При нагревании, 3 клапана переключения охлаждения/нагрева закрыты, чтобы отдельить основной корпус от ВТГ основной корпус находится в закрытом положении.

Теплая и горячая вода поступает через теплообменные трубы водного нагревателя над ВТГ и обменивается теплом с паром в ВТГ, водный конденсат поступает обратно в ВТГ. Теплая и горячая вода может поступать постоянно с температурой 95°C. Когда температура горячей 65°C, давление в ВТГ — около 240 мм рт.ст. (0,032 МПа); когда она — 95°C, давление в ВТГ около 707 мм рт.ст. (0,094 МПа) (на 53 мм рт.ст. ниже, чем стандартное атмосферное давление).



Под воздействием источника тепла вода из раствора LiBr испаряется, и ее пары нагревают медные трубы с подлежащей нагреву водой, пары конденсируются в воду, которая поступает в ВТГ, где снова нагревается, и процесс повторяется.

Двухступенчатая абсорбционная холодильная машина на паре – BS

Теплоисточник: Пар с давлением 0.8 МПа от ГПА и ГТУ или от технологического производства

Клапан регулировки подачи пара
(поставка BROAD)



Фильтр нулевого сопротивления
(поставка BROAD)

Модель BS	20	30	50	75	100	125	150	200	250	300	400	500	600	800	1000
Холодопроизводительность, кВт	233	349	582	872	1163	1454	1745	2326	2908	3489	4652	5815	6978	9304	11630
10 ⁴ ккал/час	20	30	50	75	100	125	150	200	250	300	400	500	600	800	1000
Охлажденная вода															
Расход, м ³ /час															
Расход, м ³ /час	40	60	100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1600	2000
Перепад давления, кПа	30	30	30	30	30	30	40	40	50	50	60	60	60	60	60
Охлаждающая вода															
Расход, м ³ /час															
Расход, м ³ /час	56.9	85.4	142	214	285	356	427	569	712	854	1139	1423	1708	2278	2847
Перепад давления, кПа	50	50	50	50	50	50	50	50	60	60	70	70	70	70	70
Расход пара, кг/час															
Расход пара, кг/час	251	377	628	943	1257	1572	1886	2514	3143	3772	5029	6286	7543	10057	12572
Электрическая мощность, кВт															
Электрическая мощность, кВт	1.7	3.2	4.3	4.6	6.8	6.8	6.8	10.2	10.2	11.7	13.2	17.7	20.7	25.9	34.9
Массовые показатели															
Масса раствора, т	0.8	1.1	1.9	2.6	3.0	4.1	4.6	6.7	7.5	9.9	11.2	14.6	17.5	22.7	28.2
Транспортная масса, т	4	5.9	7.5	9	11.5	14	16	21	26	/	/	/	/	/	/
Транспортная масса основной части, т	/	/	/	/	/	/	/	/	15	20	24	28	29	30	
Масса ВТГ, т	/	/	/	/	/	/	/	/	5	6	8	9	11	13	
Эксплуатационная масса, т	4.5	6.6	8.5	10	13	16	18	24	30	35	43	54	63	75	85

Контейнерное исполнение абсорбционной холодильной машины на паре BYS

Модель BS		20	30	50	75	100	125	150	200	250	300	400	500	600	800	1000
Холодопроизводительность, кВт		233	349	582	872	1163	1454	1745	2326	2908	3489	4652	5815	6978	9304	11630
10 ⁴ ккал/час		20	30	50	75	100	125	150	200	250	300	400	500	600	800	1000
Насосная станция																
Охлажденная вода																
Напор, мм.вод.ст.		22	22	22	24	24	27	27	27	28	28	28	32	32	32	32
Электрическая мощность, кВт		4	7.5	7.5	15	15	22	30	37	44	60	60	110	110	150	180
Охлаждающая вода		10	10	10	15	15	15	15	15	16	16	16	17	17	17	17
Напор, мм.вод.ст.		3	7.5	7.5	15	15	22	37	44	60	60	90	110	150	180	
Электрическая мощность, кВт		7	15	15	30	30	44	52	74	88	104	120	200	220	300	360
Суммарная электрическая мощность, кВт		0.5	0.7	0.8	3.3	3.3	3.6	3.7	6.3	6.6	7.2	8.8	5.9/8.6	6.1/8.8	9.6/9.8	
Эксплуатационная масса, т		5.5	11	11	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Градирня		2.5	4.5	5.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Корпус		0.3	0.3	0.3	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0
Расход электро-энергии и воды		14.5	30.6	30.6	35.6	38.3	52.3	60.3	85.7	100.2	117.7	135.2	219.7	243.7	328.9	397.9
Суммарная электрическая мощность, кВт		0.6	0.9	1.5	2.0	3.0	3.8	4.5	6.0	7.5	9	12	15	18	24	30
Расход воды на охлаждение, т/час																

Холодильный коэффициент

Номинальный КПД: 1.41				
Объединенная характеристика частичной нагрузки: 1.62				
Нагрузка	КПД	Фактор	Результат	
A	100%	1.410	0.01	0.014
B	75%	1.627	0.42	0.683
C	50%	1.679	0.45	0.756
D	25%	1.356	0.12	0.163

Номенклатура

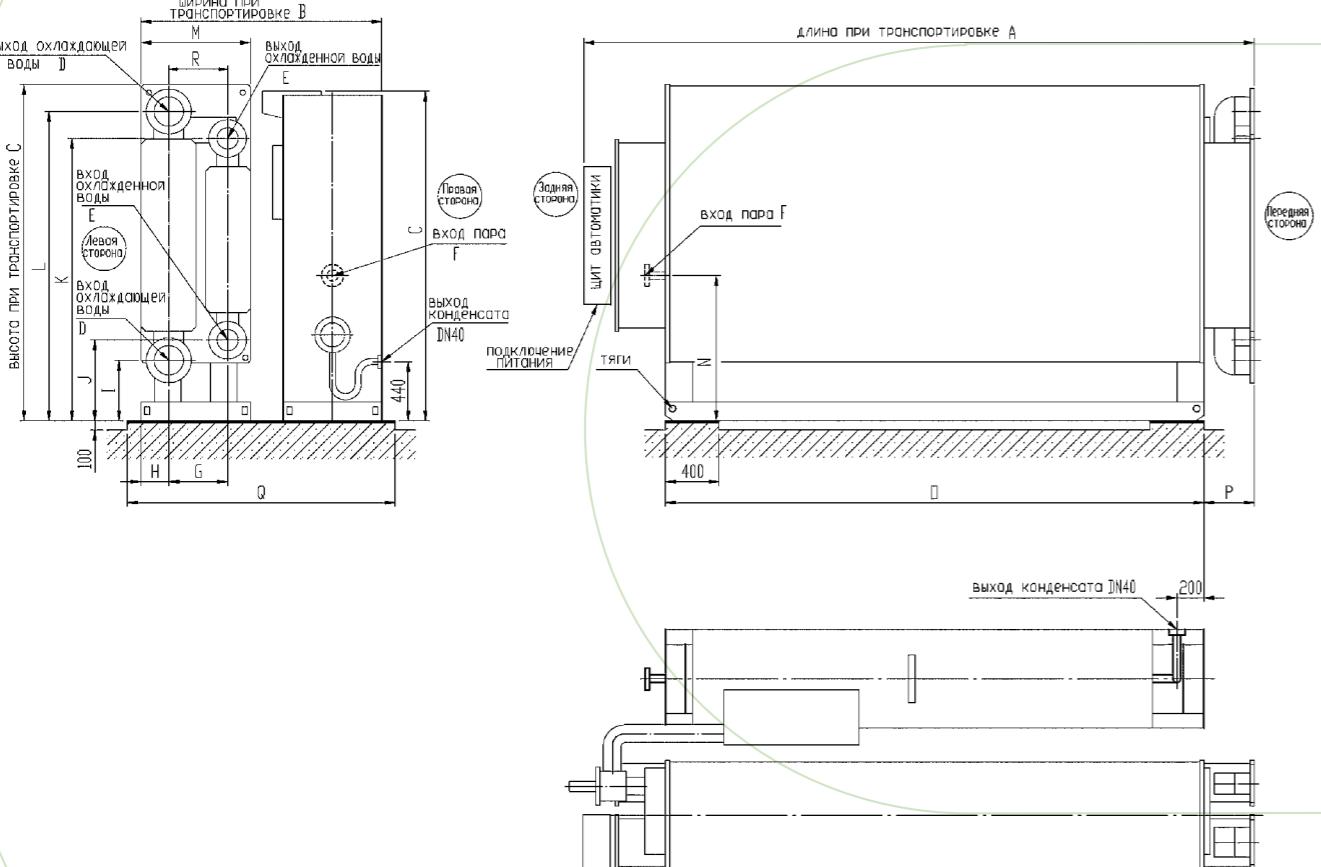
B S Y 200 X 0.8-Fa

- Тип с высоким давлением
- Входное давление пара 0.8 МПа
- Дизайн код чиллера (X-10ое поколение)
- Холодопроизводительность: 10 000 ккал/час
- Чиллер в контейнерном исполнении
- Тип чиллера: S-чиллер на паре
- Производство: абсорбционный чиллер BROAD
- 9. Диапазон регулирования холодильной мощности: 5% ~ 115%.
- 10. Степень загрязненности для охлажденной, нагреваемой, охлаждающей воды и воды на ГВС: 0.086 м²К/кВт.
- 11. Концентрация раствора бромида лития: 52%. Вес раствора включен в вес АБХМ при транспортировке.
- 12. Температура машинного отделения: 5-43 °С, влажность ≤ 85%.
- 13. Номинальный холодильный коэффициент: 1.41
- 14. Срок службы: 25 лет.
- 15. Возможно использование пара с давлением 0.6-0.8 МПа.

Аббревиатура для машин с высоким давлением:

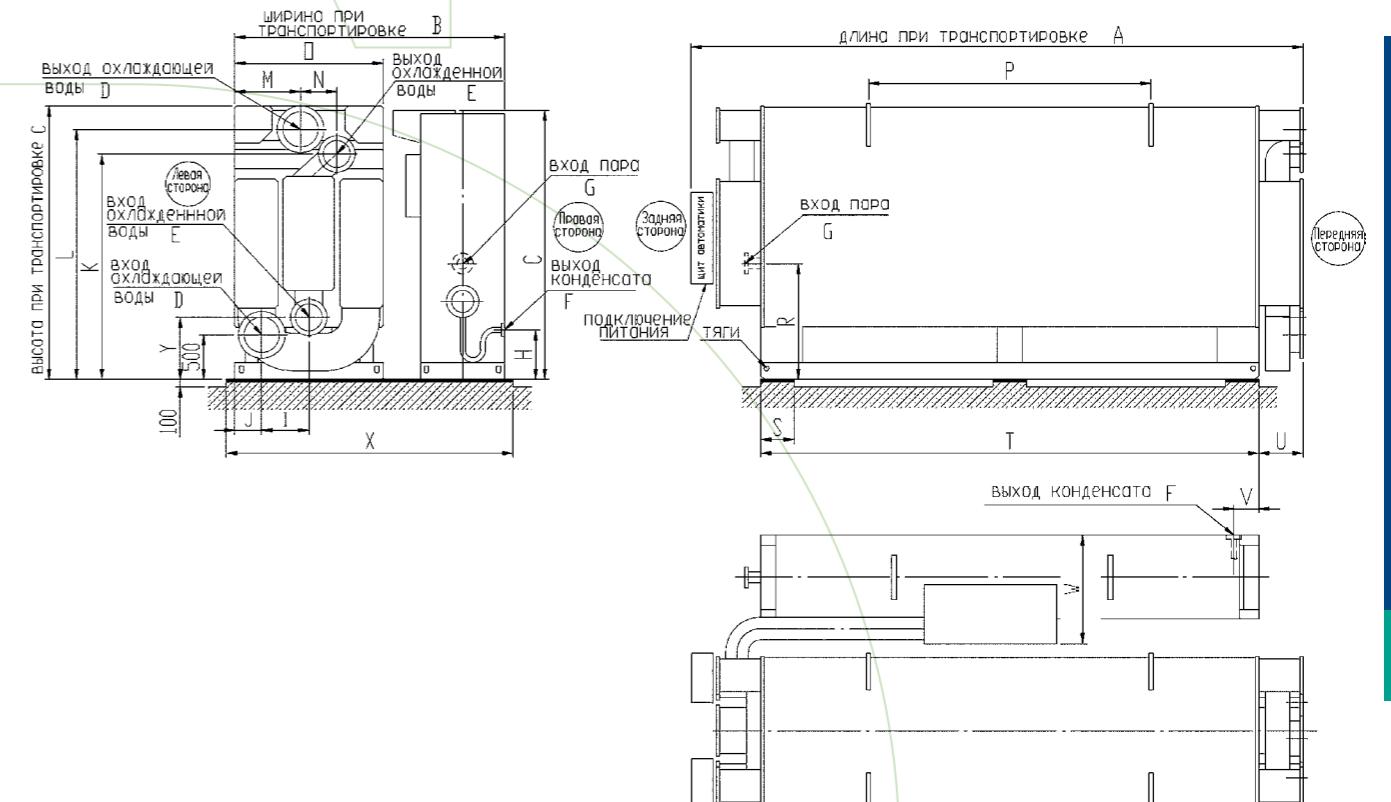
Давление	Код для охлаждаемой воды	Код для охлаждающей воды
</tbl_info

АБХМ BROAD типа BS75, BS100, BS125, BS150



Модель	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І
BS75	5420	1900	2510	DN200	DN150	DN40	440	210	400
BS100	5420	2100	2510	DN200	DN150	DN50	525	260	400
BS125	6550	2200	2510	DN250	DN200	DN50	520	260	400
BS150	6600	2300	2930	DN250	DN200	DN65	515	275	500
Модель	Ј	К	Л	М	Н	О	Р	Q	Р
BS75	600	2100	2300	1250	1080	4000	490	2000	380
BS100	600	2100	2300	1450	900	4000	490	2300	380
BS125	600	2100	2300	1550	900	5000	540	2300	380
BS150	700	2400	2705	1550	1325	5000	540	2400	220

АБХМ BROAD типа BS200, BS250, BS300, BS400, BS500, BS600, BS800, BS1000



Модель	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	К	Л	М	
BS200	6600	2850	3000	DN300	DN250	DN40	DN80	550	430	295	2360	2670	725
BS250	7700	2850	3000	DN350	DN250	DN40	DN80	550	415	310	2350	2650	725
BS300	7950	3340	3000	DN350	DN300	DN50	DN100	550	525	310	2390	2650	735
BS400	7950	3480	3400	DN400	DN300	DN50	DN100	600	565	325	2720	3020	790
BS500	9700	3480	3400	DN400	DN350	DN50	DN125	600	575	315	2720	3020	750
BS600	9800	3640	3700	DN450	DN400	DN65	DN125	600	615	340	2765	3310	870
BS800	9850	4050	3910	DN500	DN450	DN65	DN150	600	695	330	3145	3630	925
BS1000	11580	4050	3910	DN500	DN450	DN65	DN150	600	695	330	3145	3630	925
Модель	Н	О	Р	Q	Р	С	Т	У	В	W	Х	Y	
BS200	285	2100	3000	ф60	1165	400	5000	540	200	1200	3000	700	
BS250	340	2100	3400	ф60	1165	400	6000	590	200	1200	3000	700	
BS300	410	2400	3400	ф60	1165	400	6000	590	200	1350	3400	700	
BS400	435	2550	3400	ф60	1400	400	6000	590	300	1400	3500	700	
BS500	480	2500	4300	ф70	1400	500	8000	590	300	1400	3500	700	
BS600	305	2260	4500	ф70	1400	500	8000	640	300	1400	3700	700	
BS800	410	2050	4500	ф70	1690	500	8000	690	300	1700	4100	700	
BS1000	410	2050	5000	ф70	1690	500	10000	690	300	1700	4100	780	

Двухступенчатая абсорбционная холодильная машина ВН/ВЕ

Теплоисточник: горячая вода 180 °C-165 °C /выхлопные газы 500 °C-160 °C

Модель	20	30	50	75	100	125	150	200	250	300	400	500	600	800	1000
Двухступенчатая АБХМ на горячей воде 180 °С – ВН															
Холодопроизводительность, кВт	233	349	582	872	1163	1454	1745	2326	2908	3489	4652	5815	6978	9304	11630
Охлажденная вода															
Расход, м ³ /час	40	60	100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1600	2000
Перепад давления, кПа	30	30	30	30	30	30	40	40	50	50	50	60	60	60	60
Охлаждающая вода															
Расход, м ³ /час	56.7	85.1	141.8	212.8	283.7	354.4	425.6	567.4	708.9	851.1	1134.2	1417.7	1702.2	2268.3	2838.4
Перепад давления, кПа	50	50	50	50	50	50	50	50	60	60	70	70	70	70	70
Расход горячей воды, м³/ч	10.0	15.1	25.1	37.6	50.2	67	75.3	100.4	125.3	150.6	200.5	250.6	301.1	401.0	501.2
Электрическая мощность, кВт	1.7	3.2	4.3	4.6	6.8	6.8	6.8	10.2	10.2	11.7	13.2	17.7	20.7	25.9	34.9
Массовые показатели															
Масса раствора, т	1.0	1.2	2.2	2.8	3.4	4.4	4.9	7.1	7.8	10.6	12.1	14.8	18.1	24.2	30.5
Транспортная масса, т	4.5	6.2	8	9.5	12	14	16	21	26	/	/	/	/	/	/
Транспортная масса основной части, т	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15	20	24	28	29	30
Масса ВТГ, т	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6	7	9	11	14	17
Эксплуатационная масса, т	5	6.9	9	11	13	15	18	24	30	35	45	55	66	79	92
Двухступенчатая АБХМ на выхлопных газах 500 °С – ВЕ															
Холодопроизводительность, кВт	233	349	582	872	1163	1454	1745	2326	2908	3489	4652	5815	6978	9304	11630
Теплопроизводительность, кВт	153	230	384	575	767	959	1151	1534	1918	2301	3068	3835	4602	6137	7671
Охлажденная вода															
Расход, м ³ /час	40	60	100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1600	2000
Перепад давления, кПа	30	30	30	30	30	30	40	40	50	50	60	60	60	60	60
Охлаждающая вода															
Расход, м ³ /час	57.2	85.8	143.1	214.6	286.1	357.7	429.2	572.3	715.4	858.4	1144.6	1430.7	1716.8	2289.1	2861.4
Перепад давления, кПа	50	50	50	50	50	50	50	50	60	60	70	70	70	70	70
Вода для отопления															
Расход, м ³ /час	7.5	11.5	19.0	28.5	38.5	48.0	57.5	77.0	96.0	115.5	154.0	192.5	231.0	308.0	385.5
Перепад давления, кПа	20	20	20	20	20	20	20	30	30	40	40	50	50	60	60
Расход выхлопных газов															
- на охлаждение, м ³ /час	1469	2203	3671	5507	7343	9178	11014	14685	18357	22028	29371	36713	44056	58741	73427
- на отопление, м ³ /час	1469	2203	3671	5507	7343	9178	11014	14685	18357	22028	29371	36713	44056	58741	73427
Электрическая мощность, кВт	1.7	3.2	4.3	4.6	6.8	6.8	6.8	10.2	10.2	11.7	13.2	17.7	20.7	25.9	34.9
Массовые показатели															
Масса раствора, т	1.5	2.2	3.5	4.4	5.7	6.6	7.6	10.8	12.1	15.8	18.2	23.0	29.1	36.5	41.0
Транспортная масса, т	6.5	8.9	12	14	18	22	25	33	/	/	/	/	/	/	/
Транспортная масса основной части, т	/	/	/	/	/	/	/	/	13	15	20	24	28	29	30
Масса ВТГ, т	/	/	/	/	/	/	/	/	12	15	18	21	25	32	40
Эксплуатационная масса, т	7	9.6	12.5	16	20	24	27	36	42	50	62	75	91	110	125

Основные условия для ВН/ВЕ

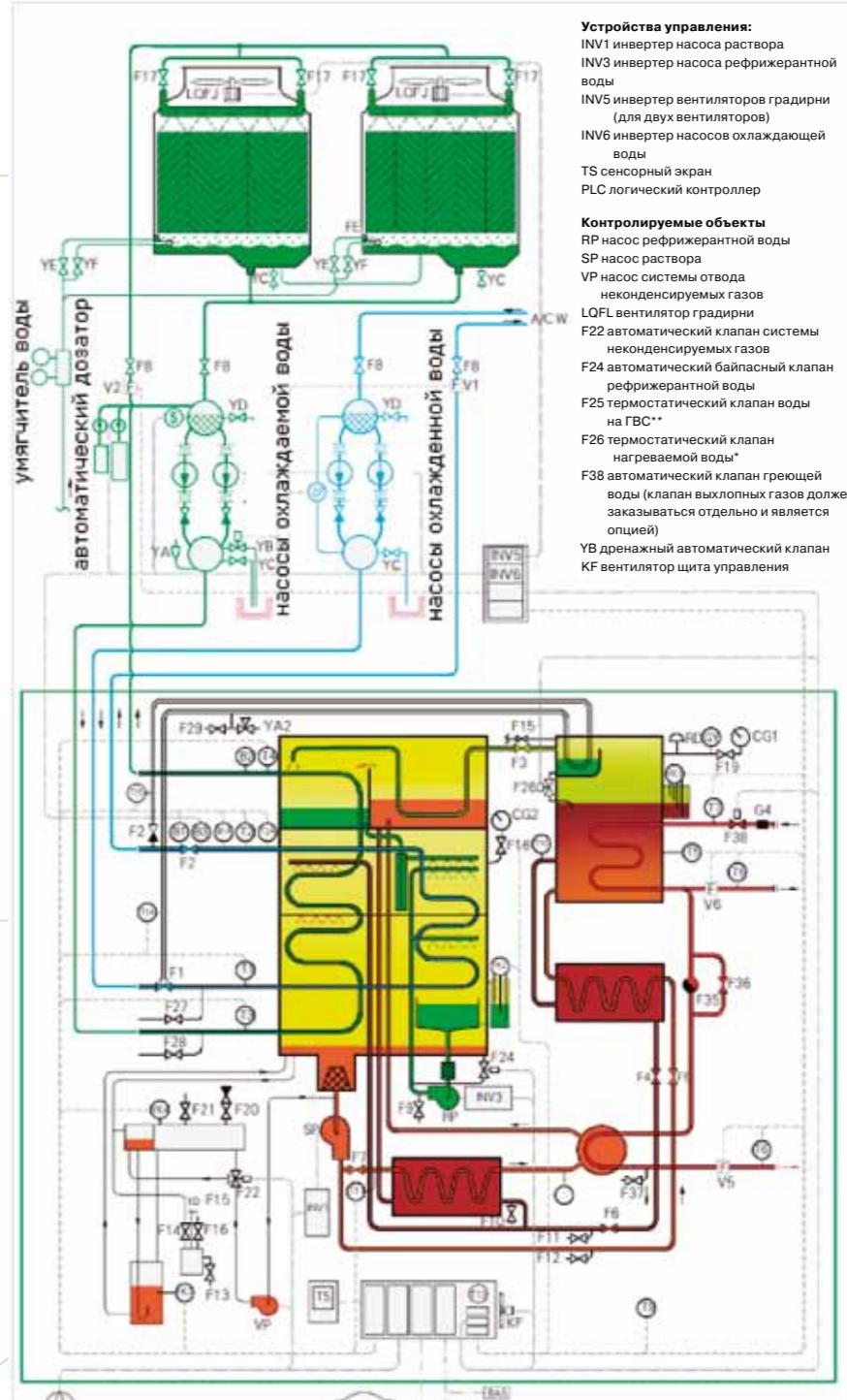
- Основные условия для ВГУ-БХ:

 1. Номинальная температура входящей/выходящей греющей воды для двухступенчатых АБХМ на горячей воде: 180°C/165°C.
 2. Номинальная температура входящих/выходящих дымовых газов для двухступенчатых АБХМ на выхлопных газах: 500°C/160°C.
 3. Номинальная температура выходящей/входящей охлажденной воды: 7°C/12°C.
 4. Номинальная температура выходящей/входящей охлаждающей воды: 36°C/30°C.
 5. Номинальная температура выходящей/входящей нагретой воды двухступенчатых АБХМ на выхлопных газах: 90°C/70°C.
 6. Минимальная температура охлажденной воды: 4°C.
 7. Минимальная температура охлаждающей воды на входе в АБХМ: 10°C.
 8. Диапазон регулирования расхода охлажденной воды: 80%~120%.
 9. Предельное давление для охлажденной и охлаждающей воды: 0,8 МПа (800 кПа)
 10. Диапазон регулирования холодильной мощности: 5%~115%.
 11. Степень загрязнения для охлаждаемой, нагреваемой, охлаждающей воды: 0,086 м²К/кВт.

12. Концентрация раствора бромида лития: 52%.
13. Температура машинного отделения: 5–43 °С., влажность ≤ 85%.
14. Номинальный холодильный коэффициент: 1.41
15. Номинальный тепловой коэффициент двухступенчатых АБХМ на выхлопных газах: 0.93
16. Срок службы: 25 лет.

Принципиальная схема работы двухступенчатой АБХМ

на паре/горячей воде 180 °C-165 °C/выхлопных газах 500 °C-160 °C BS/BH/BE



Примечание:

1. комплект поставки АБХМ
 2. все комплектующие установлены и протестированы на заводе помимо датчика Т9
 3. компоненты обозначенные «Δ» для парового АБХМ, обозначенные «ΔΔ» для АБХМ на выхлопных газах, обозначенные «ΔΔΔ» для АБХМ на горячей воде.

4. Компоненты обозначенные «*» не доступны с моделями

- только на охлаждение.

5. Типы линий:

 - выходящий сигнал привода
 - выходящий сигнал датчика
 - ... коммуникационный сигнал

ЧИКИ
датчик охлаждаемой воды на входе
датчик охлаждаемой воды на выходе
калибровочный датчик охлаждаемой воды на выходе
датчик охлаждающей воды на входе
датчик охлаждающей воды на выходе
датчик температуры ВТТ (к PLC)
контроллер температуры ВТГ (к горелке)
датчик температуры греющей воды на выходе
датчик температуры греющей воды на входе
датчик температуры нагреваемой воды на выходе* Δ
датчик температуры наружного воздуха
датчик кристаллизации ВТГ
датчик температуры слабого раствора на входе в НТТО
датчик кристаллизации НТГ
датчик температуры щита автоматики АБХМ
датчик температуры нагреваемой воды на входе* Δ
датчик протока охлаждаемой воды
датчик протока охлаждающей воды
датчик протока охлаждающей воды
датчик протока охлаждаемой воды
манометр
датчик уровня ВТГ
датчик уровня рефрижерантной воды
датчик неконденсируемых газов
датчик утечки раствора из системы удаления
неконденсируемых газов
расходомер охлаждаемой/нагреваемой воды
расходомер охлаждающей воды
расходомер конденсата (опция) Δ
расходомер греющей воды $\Delta\Delta$
датчик проводимости
датчик перепада давления (опция)

угие
трехходовой клапан охлаждаемой/нагреваемой воды
обратный клапан охлаждаемой/нагреваемой воды
на выходе
шаровой угловой клапан
угловой клапан крепкого раствора
угловой клапан слабого раствора
клапан регулировки концентрации ВТГ
клапан регулировки концентрации НТГ
отсечной клапан системы распределения воды
клапан для отбора пробы рефрижерантной воды
клапан для отбора пробы раствора из НТГ
клапан для отбора пробы раствора из ВТГ
клапан для отбора пробы слабого раствора
главный клапан для вакуумирования АБХМ
клапан непосредственного вакуумирования Главного корпуса
клапан вакуумирования ВТГ
вспомогательный клапан отбора проб
балансировочный клапан
клапан манометра Главного корпуса
клапан манометра ВТГ
автоматический и ручной сбросной клапан системы
лении неконденсируемых газов
клапан заправки азотом
дренажный клапан охлаждаемой воды
дренажный клапан охлаждающей воды
дренажный клапан нагреваемой воды*
слив конденсата
клапан байпаса конденсата
дренажный клапан антифриза
сбросной клапан нагреваемой воды
клапан автоматической подпитки
автоматический воздухосборник
ручной воздухосборник
сливной вентиль
подпиточный клапан
ручной подпиточный клапан

- 1 Сдвоенный мановакууметр ВТГ
- 2 Сдвоенный мановакууметр Главного корпуса фильтр (не поставляется к АБХМм на выхлопных газах)
- подрывная мембрана

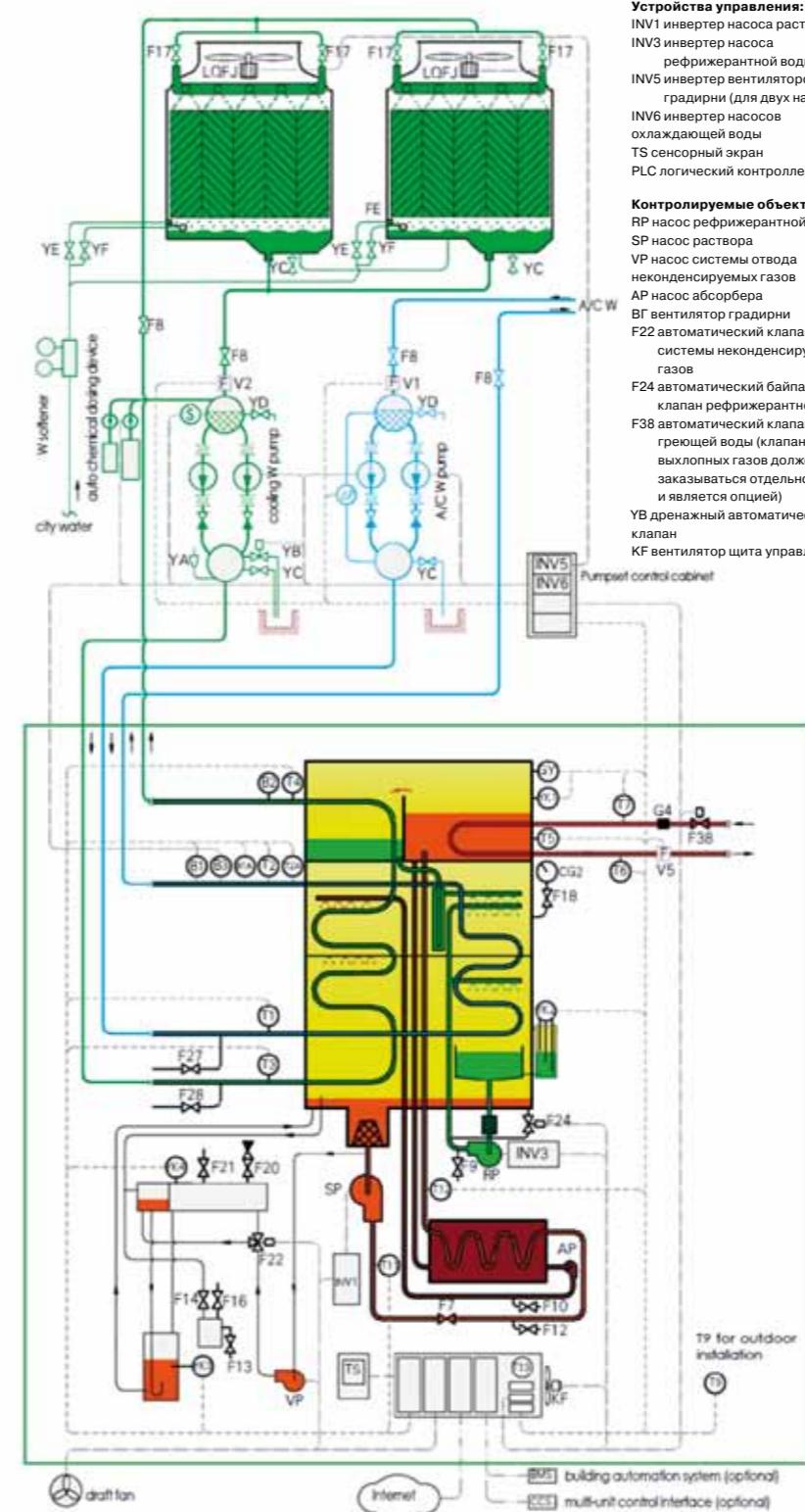
Одноступенчатая абсорбционная холодильная машина на паре

0.1 МПа/горячей воде 95°C-85°C/выхлопных газах 300°C-130°C
BDS/BDH/BDE

Модель	20	30	50	75	100	125	150	200	250	300	400	500	600
Одноступенчатая АБХМ на паре 0.1 МПа - BDS													
Холодопроизводительность, кВт	233	349	582	872	1163	1454	1745	2326	2908	3489	4652	5815	6978
Охлажденная вода													
Расход, м ³ /час	28.6	42.9	71.4	107	143	179	214	286	357	429	571	714	857
Перепад давления, кПа	30	30	30	30	30	30	40	40	50	50	60	60	60
Охлаждающая вода													
Расход, м ³ /час	64.7	97.1	162	243	324	405	486	647	809	971	1295	1618	1942
Перепад давления, кПа	50	50	50	60	60	60	60	60	70	70	70	90	90
Расход пара, кг/час	456	688	1146	1714	2288	2863	3438	4581	5728	6876	9167	11465	13757
Электрическая мощность, кВт	2.5	2.5	2.5	5.3	5.7	5.7	5.7	8.6	10.1	10.1	13.9	13.8	17.5
Массовые показатели													
Масса раствора, т	0.7	0.8	1.7	2.2	2.4	3.2	3.5	5.5	6.0	8.2	8.9	11.7	14.5
Транспортная масса, т	3.5	4.5	6.5	8.5	10.5	12.5	14	20	23.5	28	32	/	/
Транспортная масса основной части, т	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	27	29	
Эксплуатационная масса, т	4	5.1	7	9.5	11.5	14	16	22	26	31	37	44	49
Одноступенчатая АБХМ на горячей воде 95 °C - BDH													
Холодопроизводительность, кВт	209	302	512	767	1023	1279	1535	2046	2558	3069	4092	5115	6138
Охлажденная вода													
Расход, м ³ /час	36.5	52.0	88.0	132.0	176.0	220.0	264.0	352.0	440.0	528.0	704.0	880.0	1056.0
Перепад давления, кПа	25	25	25	25	25	25	30	30	40	40	50	50	50
Охлаждающая вода													
Расход, м ³ /час	60.1	86.7	146.8	220.2	293.6	366.9	440.3	587.1	733.9	880.7	1174.2	1467.8	1761.3
Перепад давления, кПа	50	50	50	60	60	60	60	70	70	70	90	90	90
Расход горячей воды, м³/час	24.1	34.7	58.7	88.1	117.5	146.9	176.2	235.0	293.7	352.5	470.0	587.4	704.9
Электрическая мощность, кВт	2.5	2.5	2.5	5.3	5.7	5.7	5.7	8.6	10.1	10.1	13.9	13.8	17.5
Массовые показатели													
Масса раствора, т	0.7	0.8	1.7	2.2	2.4	3.2	3.5	5.5	6.0	8.2	8.9	11.7	14.5
Транспортная масса, т	3.5	4.5	6.5	8.5	10.5	12.5	14	20	23.5	28	33	/	/
Транспортная масса основной части, т	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	28	30	
Эксплуатационная масса, т	4	5.1	7	9.5	11.5	14	16	22	26	31	37	44	50
Одноступенчатая АБХМ на выхлопных газах 300 °C - BDE													
Холодопроизводительность, кВт	233	349	582	872	1163								
Охлажденная вода													
Расход, м ³ /час	40	60	100	150	200								
Перепад давления, кПа	30	30	30	30	30								
Охлаждающая вода													
Расход, м ³ /час	65.2	97.8	463.0	244.5	326.0								
Перепад давления, кПа	50	50	50	60	60								
Расход выхлопных газов, кг/час	5763	8644	14407	21611	28815								
Электрическая мощность, кВт	2.5	2.5	2.5	5.3	5.7								
Массовые показатели													
Масса раствора, т	0.8	1.2	2.1	2.5	2.8								
Транспортная масса, т	4	5	7	9	11								
Эксплуатационная масса, т	4.4	5.5	7.6	10	12.5								
По индивидуальному запросу													

Принципиальная схема работы одноступенчатой АБХМ

на паре/ горячей воде 95°C-85°C/выхлопных газах 300°C-130°C
BDS/BDH/BDE



Устройства управления:
 INV1 инвертер насоса раствора
 INV3 инвертер насоса рефрижерантной воды
 INV5 инвертор вентиляторов градирни (для двух насосов)
 INV6 инвертер насосов охлаждающей воды
 PLC логический контроллер

Датчики:
 T1 датчик охлаждаемой воды на входе
 T2 датчик охлаждаемой воды на выходе
 T3 датчик калибровочный датчик охлаждаемой воды на выходе
 T4 датчик охлаждаемой воды на выходе
 T5 датчик температуры генератора
 T6 датчик температуры греющей воды на выходе
 T7 датчик температуры греющей воды на входе
 T9 датчик температуры наружного воздуха
 T10 датчик температуры слабого раствора на входе в НТТО
 T12 датчик кристаллизации НТТ
 T13 датчик температуры щита автоматики АБХМ
 B1 датчик протока охлаждаемой воды
 B1A датчик протока охлаждаемой воды
 B2 датчик протока охлаждающей воды
 B3 датчик протока охлаждаемой воды
 GY манометр
 YK1 датчик уровня ВТГ
 YK2 датчик уровня рефрижерантной воды
 YK3 датчик неконденсируемых газов
 YK4 датчик утечки раствора из системы удаления неконденсируемых газов
 F1 расходомер охлаждаемой воды
 F2 расходомер охлаждающей воды
 F3 расходомер конденсата (опция) Δ
 F6 расходомер греющей воды ΔΔ
 S датчик проводимости
 ΔР датчик перепада давления (опция) Δ

Другие:
 F7 клапан регулировки концентрации НТГ
 F8 отсечной клапан системы распределения воды
 F9 клапан для отбора пробы рефрижерантной воды
 F10 клапан для отбора пробы раствора из НТТО
 F11 клапан для отбора пробы раствора из ВТТО
 F12 клапан для отбора пробы слабого раствора
 F13 главный клапан для вакуумирования АБХМ
 F14 клапан непосредственного вакуумирования Главного корпуса
 F15 клапан вакуумирования ВТГ
 F16 вспомогательный клапан отбора проб
 F17 балансировочный клапан
 F18 клапан манометра Главного корпуса
 F20 автоматический и ручной сбросной клапан системы удаления неконденсируемых газов
 F21 клапан заправки азотом
 F23 отсечной клапан системы отведения неконденсируемых газов
 F27 дренажный клапан охлаждаемой воды
 F28 дренажный клапан охлаждающей воды
 F35 слив конденсата
 F36 клапан байпаса конденсата
 F37 дренажный клапан антифриза
 YA2 сбросной клапан нагреваемой воды
 FE клапан автоматической подпитки
 YA автоматический воздухохлопушник
 YC ручной воздухохлопушник
 YD сливной вентиль
 YE подпиточный клапан
 YF ручной подпиточный клапан
 CG2 Сдвоенный мановакумметр Главного корпуса
 G4 фильтр (не поставляется к АБХМ на выхлопных газах)

Примечание:
 1. комплект поставки АБХМ
 2. все комплектующие установлены и протестированы на заводе помимо датчика T9
 3. компоненты обозначенные «+» для парового АБХМ, обозначенные «Δ» для АБХМ на выхлопных газах, обозначенные «ΔΔ» для АБХМ на горячей воде.
 4. Компоненты обозначенные «*» не доступны с моделями только на охлаждение.
 5. Типы линий:
 выходящий сигнал привода
 входящий сигнал датчика
 коммуникационный сигнал

Основные условия для BDS/BDH/BDE:
 1. Номинальное давление насыщенного пара для одноступенчатых АБХМ на паре: 0.1 МПа, номинальная температура конденсата для одноступенчатых АБХМ на паре: 95 °C.
 2. Номинальная температура входящей/выходящей греющей воды для одноступенчатых АБХМ на горячей воде: 95 °C/85 °C.<