

Естественный выбор



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-

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 от 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 Свитсер, 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 холодоснабжения — 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

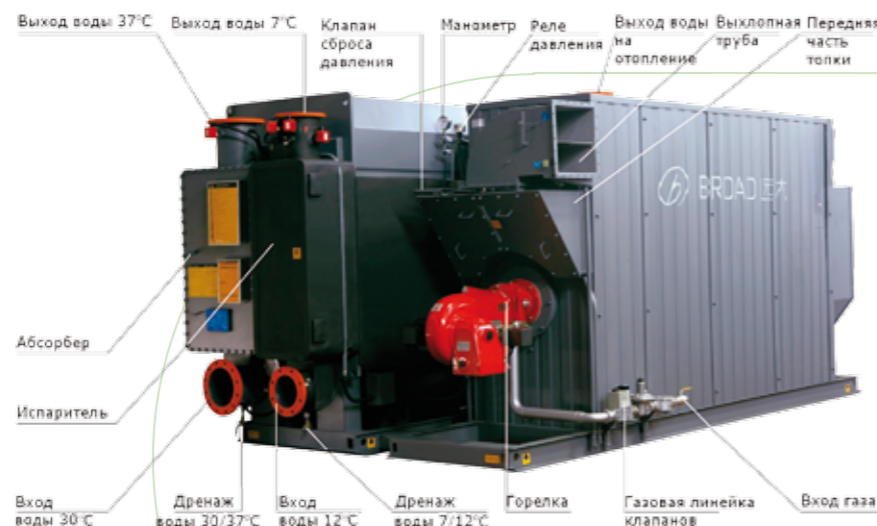
1. Автоматическая защита от кристаллизации и система автоматической декристаллизации раствора libr.

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.

BROAD Air Conditioning принимает простые и надежные меры, такие как постоянный контроль разности температур хладоносителя и специальная конструкция декристаллизационного кожуха труб для точного и своевременного определения момента кристаллизации и замерзания. Процесс автоматической декристаллизации происходит в течении определенного времени, даже после продолжительного сбоя в подаче энергии. Таким образом, кристаллизация уже не рассматривается как ошибка.

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-



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

3. Автоматическая система отвода неконденсируемых газов обеспечивает холодильную мощность и предотвращает коррозию.

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.

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

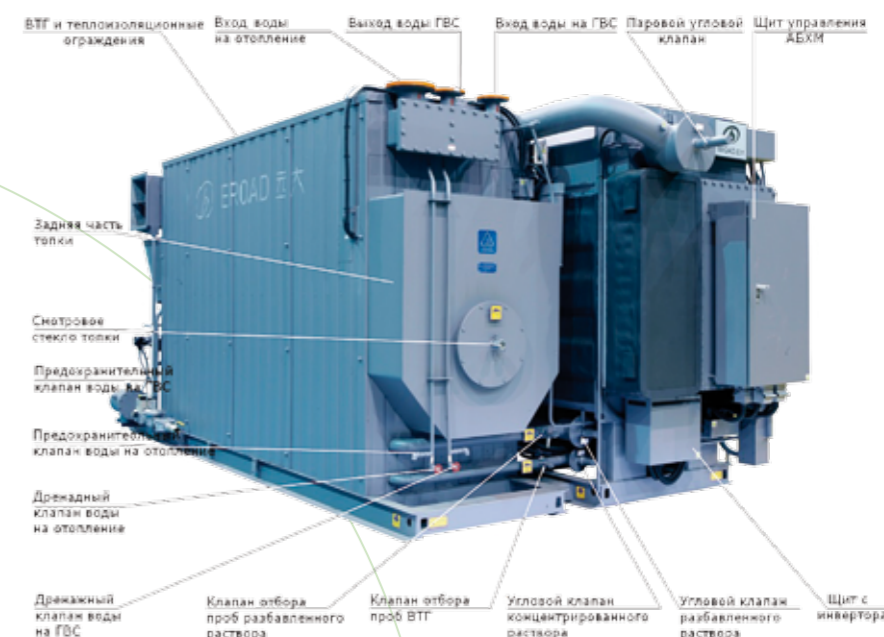
BROAD ICS спроектирована для круглогодичного удаленного управления и непрерывной эксплуатации. Кроме автоматических регулирующих функций, ICS оснащена PLC управлением, позволяющим анализировать аварийные сигналы, выполнять скрытое определение ошибок, частичное вычисление жизненного цикла, коррекцию при 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%). В случае любой ошибки или отклонения от нормы, своевременная информация об этом и инструкции по восстановлению (ремонту) могут быть посланы из центра мониторинга BROAD, и сервисная служба через Интернет удостоверится, что ошибка устранена.

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 холодильного агента 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.

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

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

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-



Принцип работы

Двухступенчатые АБХМ на примере ВZ – машины прямого горения

Принцип охлаждения

Когда жидкость испаряется, она поглощает тепло из среды. Например, если расплыть 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 бромид 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 бромид 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 бромид 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 бромид 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).

ния качества во избежание ее загрязнения (только ВУР).

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

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 предоставляют 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/холодо изоляция повышает эффективность работы холодильной машины. Съёмный 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.

Только BROAD, компания производящая абсорбционные машины, получила все эти сертификаты.

14. Отлаженный 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.

Детализованные технические файлы созданы для каждой холодильной машины. Достаточное количество запасных частей изготовлено 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 дешевы, так как в стандартный комплект поставки входят:

- дополнительная функция регулирования расхода охлаждающей воды,
- дистанционный мониторинг через Интернет, автоматическое размораживание (декристаллизация),
- заводская тепло/холодо 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.

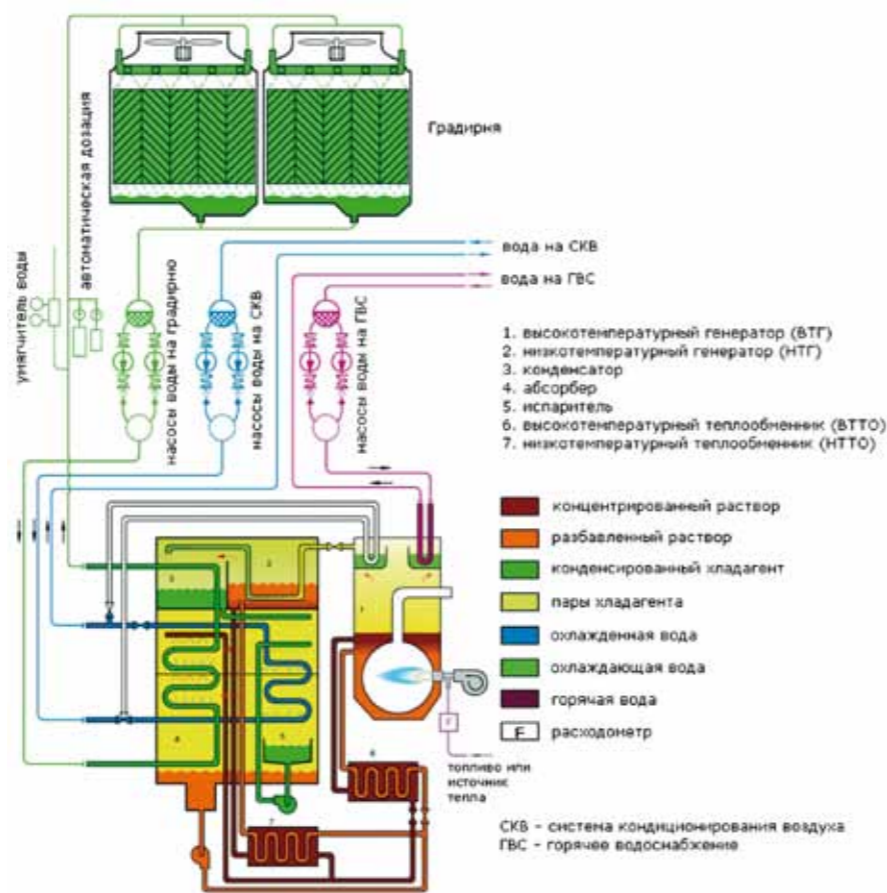
Принятые нормы энергетических затрат в соответствии с запатентованными технологиями производства абсорбционных холодильных машин BROAD сэкономят заказчику энергетические ресурсы, стоимость которых приблизительно равна 10%–20% от цены холодильной машины.

Высокотемпературный теплообменник (ВТТО): 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 (НТТО): 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.

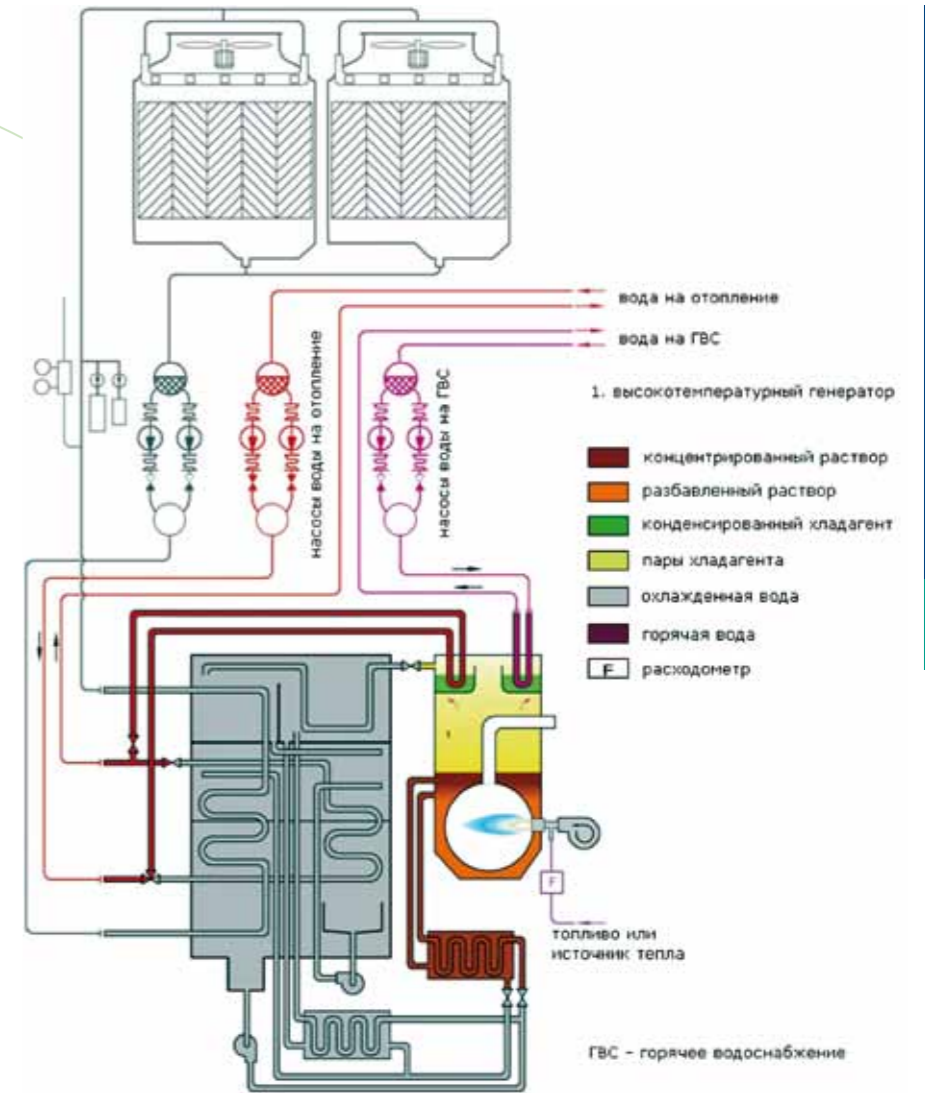


Принцип нагрева

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

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

Теплая и горячая вода поступает через теплообменные трубы водного нагревателя над ВТГ и обмениваются теплом с паром в ВТГ, водяной 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. (0,032МПа); когда она — 95°C, давление в ВТГ около 707 мм рт.ст. (0,094МПа) (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



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	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	56.9	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	60	70	70	70	70
Расход пара, кг/час	251	377	628	943	1257	1572	1886	2514	3143	3772	5029	6286	7543	10057	12572
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															
	Напор, мм.вод.ст.	10	10	10	15	15	15	15	15	16	16	16	17	17	17	17
Электрическая мощность, кВт	3	7.5	7.5	15	15	22	22	37	44	44	60	90	110	150	180	
Эксплуатационная масса, т	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	6.1/9.8	9.6/9.8	
Градирия	Электрическая мощность, кВт	5.5	11	11	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	Эксплуатационный вес, т	2.5	4.5	5.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Корпус	Электрическая мощность вентилятора, кВт	0.3	0.3	0.3	1.0	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
	Масса, т	0.5	0.7	0.8	3.4	3.4	3.9	3.9	5.2	5.6	6.3	6.8	11.0	11.5	14.5	15.5
Расход электроэнергии и воды	Суммарная электрическая мощность, кВт	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
	Расход воды на охлаждение, т/час	0.6	0.9	1.5	2.0	3.0	3.8	4.5	6.0	7.5	9	12	15	18	24	30

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

Технологии защиты окружающей среды

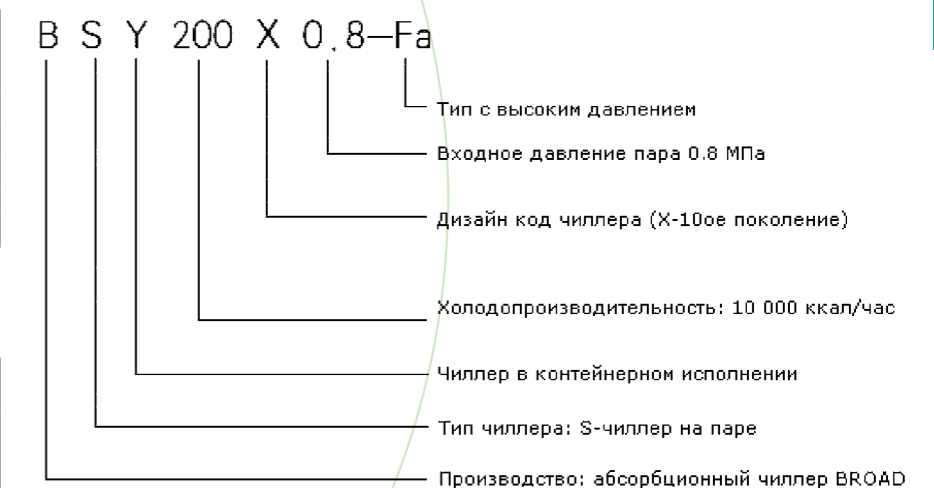
Шумовые характеристики ДБА

Модель BYS	20-50	75-200	≥250
АБХМ	≤52	≤53	≤53
Насосная станция	≤57	≤57	≤59
Градирия	≤62	/	/
Наружный корпус	≤40	≤41	≤42

Аббревиатура для машин с высоким давлением:

Давление	Код для охлаждаемой воды	Код для охлаждающей воды
0.81-1.2 МПа	Fa	Ma
1.21-1.6 МПа	Fb	Mb
1.61-2.0 МПа	Fc	Mc
2.01-2.4 МПа	Fd	Md

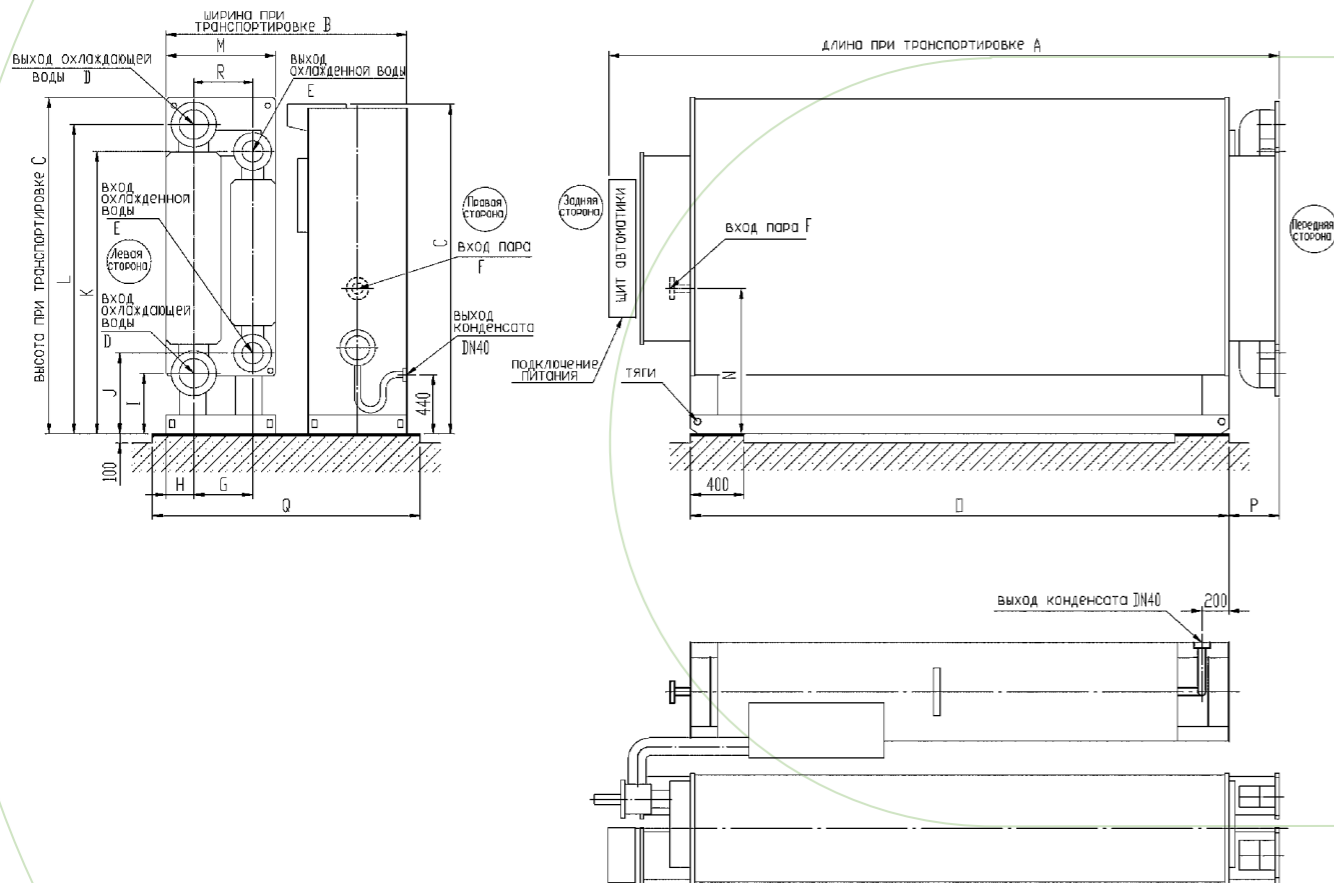
Номенклатура



Основные условия:

- Номинальное давление насыщенного пара: 0.8 МПа, номинальная температура конденсата: 95 °С.
- Номинальная температура выходящей/входящей охлажденной воды (на СКВ): 70С/12 °С.
- Номинальная температура выходящей/входящей охлаждающей воды (на градирии): 36°С/30 °С.
- Минимальная температура охлажденной воды: 4 °С (помимо специальных заказов).
- Минимальная температура охлаждающей воды на входе в АБХМ: 10 °С.
- Верхний предел давления пара: 110%.
- Диапазон регулирования расхода охлажденной воды: 80%–120%.
- Предельное давление для охлажденной, нагреваемой, охлаждающей воды и воды на ГВС: 0.8 МПа (800 кПа) (помимо специальных заказов).
- Диапазон регулирования холодильной мощности: 5% ~ 115%.
- Степень загрязненности для охлажденной, нагреваемой, охлаждающей воды и воды на ГВС: 0.086 мг/л.
- Концентрация раствора бромид лития: 52%. Вес раствора включен в вес АБХМ при транспортировке.
- емпература машинного отделения: 5–43 оС., влажность ≤ 85%.
- Номинальный холодильный коэффициент: 1.41
- Срок службы: 25 лет.
- Возможно использование пара с давлением 0,6-0,8 МПа.

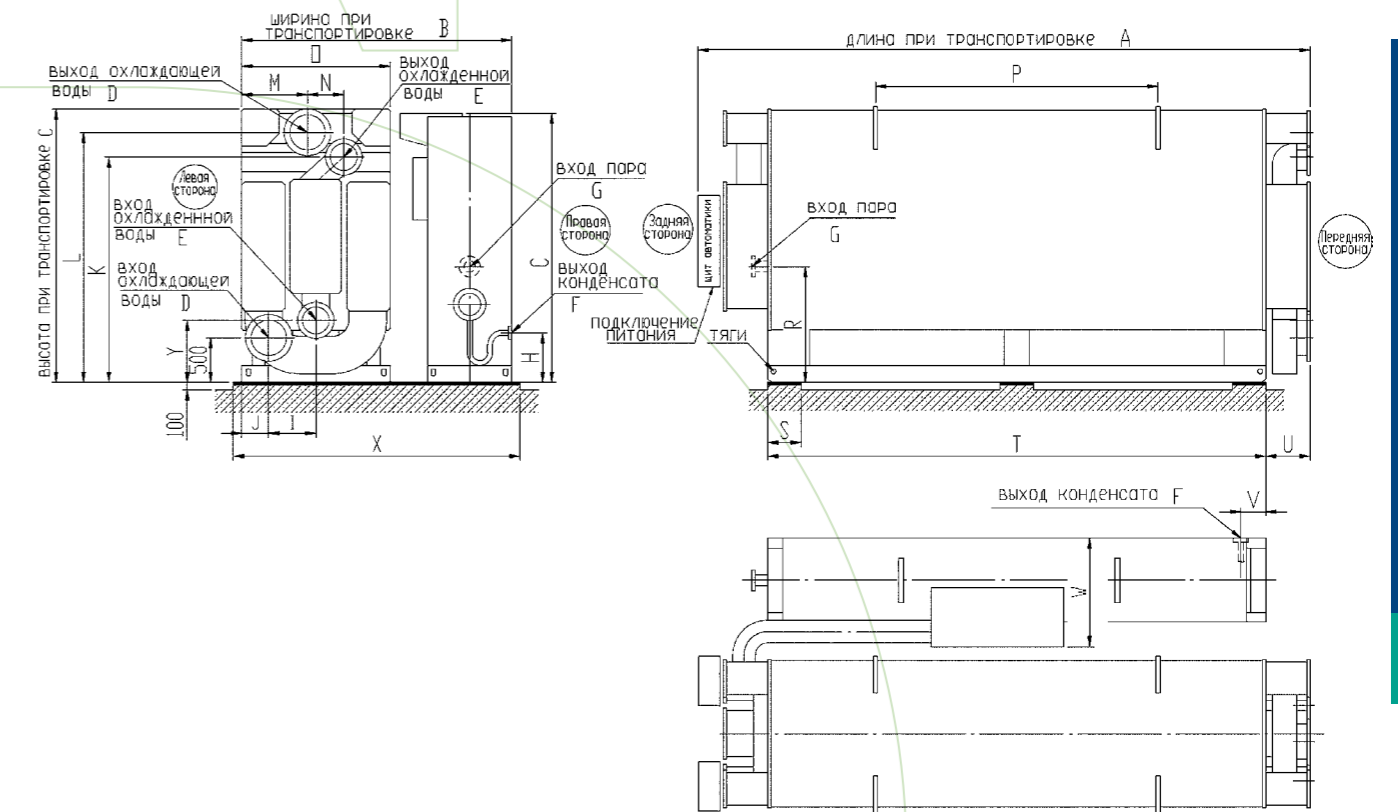
АБХМ BROAD типа BS75, BS100, BS125, BS150



Модель	A	B	C	D	E	F	G	H	I
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	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
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	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
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	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
BS200	285	2100	3000	φ60	1165	400	5000	540	200	1200	3000	700
BS250	340	2100	3400	φ60	1165	400	6000	590	200	1200	3000	700
BS300	410	2400	3400	φ60	1165	400	6000	590	200	1350	3400	700
BS400	435	2550	3400	φ60	1400	400	6000	590	300	1400	3500	700
BS500	480	2500	4300	φ70	1400	500	8000	590	300	1400	3500	700
BS600	305	2260	4500	φ70	1400	500	8000	640	300	1400	3700	700
BS800	410	2050	4500	φ70	1690	500	8000	690	300	1700	4100	700
BS1000	410	2050	5000	φ70	1690	500	10000	690	300	1700	4100	780

Двухступенчатая абсорбционная холодильная машина ВН/ВЕ

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

Принципиальная схема работы двухступенчатой АБХМ

на паре/горячей воде 180 °С-165 °С/выхлопных газах 500 °С-160 °С BS/ВН/ВЕ

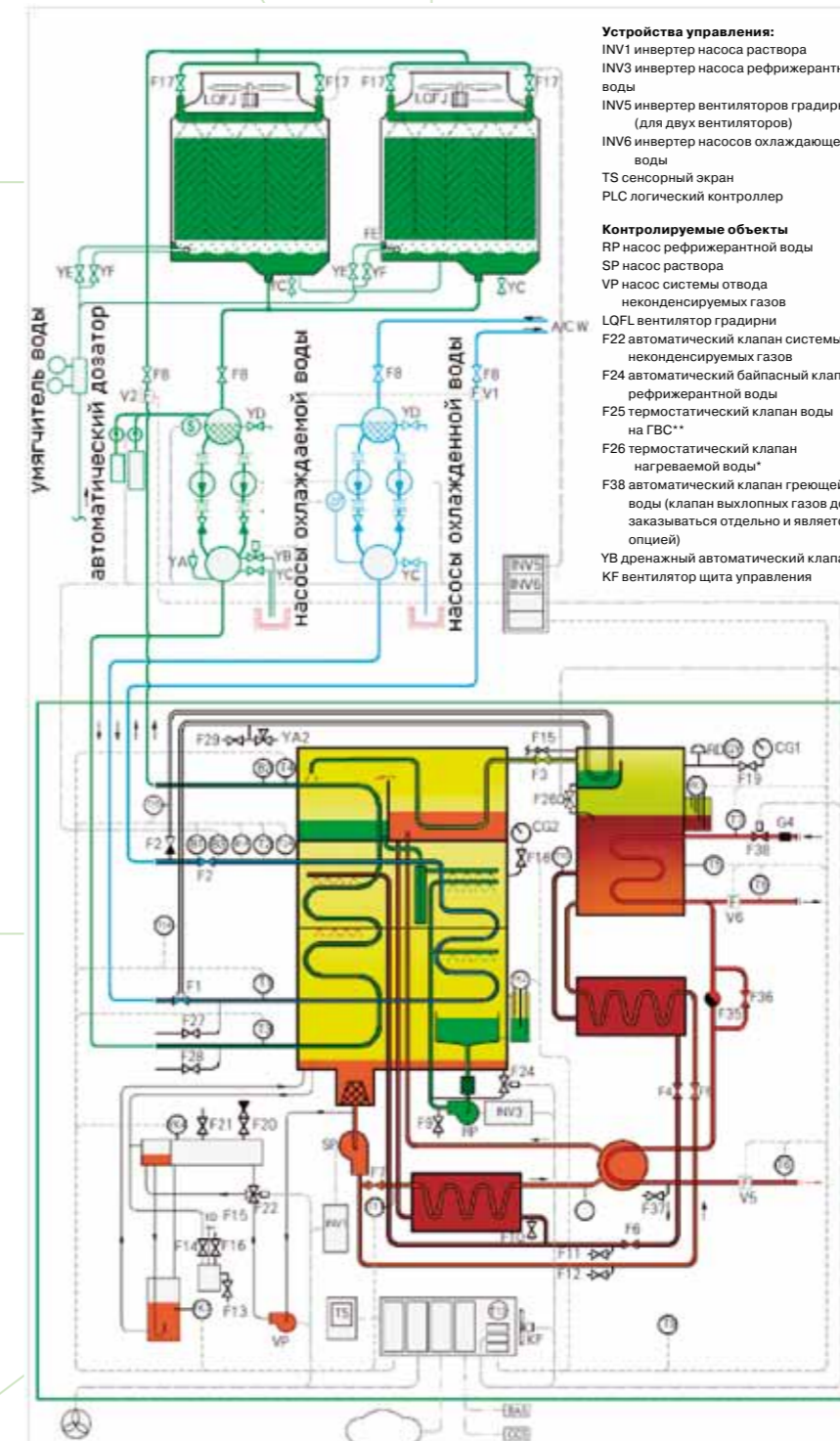
Модель	20	30	50	75	100	125	150	200	250	300	400	500	600	800	1000
Двухступенчатая АБХМ на горячей воде 180 °С – ВН															
Холодопроизводительность, кВт	233	349	582	872	1163	1454	1745	2326	2908	3489	4652	5815	6978	9304	11630
Охлажденная вода															
Расход, м³/час	40	60	100	150	200	250	300	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, м³/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	60	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, м³/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, м³/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	60	70	70	70	70
Вода для отопления															
Расход, м³/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, м³/час	1469	2203	3671	5507	7343	9178	11014	14685	18357	22028	29371	36713	44056	58741	73427
- на отопление, м³/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:

1. Номинальная температура входящей/выходящей греющей воды для двухступенчатых АБХМ на горячей воде: 180°С/165°С.
2. Номинальная температура входящих/выходящих дымовых газов для двухступенчатых АБХМ на выхлопных газах: 500°С/160°С.
3. Номинальная температура выходящей/входящей охлажденной воды: 7°С/12°С.
4. Номинальная температура выходящей/входящей охлаждающей воды: 36°С/30°С.
5. Номинальная температура выходящей/входящей нагретой воды двухступенчатых АБХМ на выхлопных газах: 90°С/70°С.

6. Минимальная температура охлажденной воды: 4°С.
7. Минимальная температура охлаждающей воды на входе в АБХМ: 10°С.
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 м²/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.



- Устройства управления:**
- INV1 инвертер насоса раствора
 - INV3 инвертер насоса рефрижерантной воды
 - INV5 инвертер вентиляторов градирни (для двух вентиляторов)
 - INV6 инвертер насосов охлаждающей воды
 - TS сенсорный экран
 - PLC логический контроллер
- Контролируемые объекты**
- RP насос рефрижерантной воды
 - SP насос раствора
 - VP насос системы отвода неконденсируемых газов
 - LQFL вентилятор градирни
 - F22 автоматический клапан системы неконденсируемых газов
 - F24 автоматический байпасный клапан рефрижерантной воды
 - F25 термостатический клапан воды на ГВС**
 - F26 термостатический клапан нагреваемой воды*
 - F38 автоматический клапан греющей воды (клапан выхлопных газов должен заказываться отдельно и является опцией)
 - YB дренажный автоматический клапан
 - KF вентилятор щита управления

- Датчики**
- T1 датчик охлаждаемой воды на входе
 - T2 датчик охлаждаемой воды на выходе
 - T2A калибровочный датчик охлаждаемой воды на выходе
 - T3 датчик охлаждающей воды на входе
 - T4 датчик охлаждающей воды на выходе
 - T5 датчик температуры ВТГ (к PLC)
 - T5A контроллер температуры ВТГ (к горелке)
 - T6 датчик температуры греющей воды на выходе
 - T7 датчик температуры греющей воды на входе
 - T8 датчик температуры нагреваемой воды на выходе* ΔΔ
 - T9 датчик температуры наружного воздуха
 - T10 датчик кристаллизации ВТГ
 - T11 датчик температуры слабого раствора на входе в НТТО
 - T12 датчик кристаллизации НТГ
 - T13 датчик температуры щита автоматики АБХМ
 - T15 датчик температуры нагреваемой воды на выходе* ΔΔ
 - 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
 - V1 расходомер охлаждаемой/нагреваемой воды
 - V2 расходомер охлаждающей воды
 - V5 расходомер конденсата (опция) Δ
 - V6 расходомер греющей воды ΔΔΔ
 - S датчик проводимости
 - ΔP датчик перепада давления (опция)

- Другие**
- F1 трехходовой клапан охлаждаемой/нагреваемой воды
 - F2 обратный клапан охлаждаемой/нагреваемой воды на выходе
 - F3 паровой угловой клапан
 - F4 угловой клапан крепкого раствора
 - F5 угловой клапан слабого раствора
 - F6 клапан регулировки концентрации ВТГ
 - 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 НТГ
 - F11 клапан для отбора пробы раствора из ВТГ
 - 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
 - F19 клапан манометра ВТГ
 - F20 автоматический и ручной сбросной клапан системы удаления неконденсируемых газов
 - F21 клапан заправки азотом
 - F27 дренажный клапан охлаждаемой воды
 - F28 дренажный клапан охлаждающей воды
 - F29 дренажный клапан нагреваемой воды*
 - F35 слив конденсата
 - F36 клапан байпаса конденсата
 - F37 дренажный клапан антифриза
 - YA2 сбросной клапан нагреваемой воды
 - FE клапан автоматической подпитки
 - YA автоматический воздухообросник
 - YS ручной воздухообросник
 - YD сливной вентиль
 - YE подпиточный клапан
 - YF ручной подпиточный клапан
 - CG1 Сдвоенный мановакууметр ВТГ
 - CG2 Сдвоенный мановакууметр Главного корпуса
 - G4 фильтр (не поставляется к АБХМ на выхлопных газах)
 - RD подрывная мембрана

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 «*» недоступны с моделями только на охлаждение.
5. Типы линий:
 - — — — — выходящий сигнал привода
 - — — — — входящий сигнал датчика
 - коммуникационный сигнал

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, м³/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	50	60	60
Охлаждающая вода													
Расход, м³/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, м³/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	40	50	50
Охлаждающая вода													
Расход, м³/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	70	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	По индивидуальному запросу							
Охлажденная вода													
Расход, м³/час	40	60	100	150	200								
Перепад давления, кПа	30	30	30	30	30								
Охлаждающая вода													
Расход, м³/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								

Основные условия для BDS/BDH/BDE:

- Номинальное давление насыщенного пара для одноступенчатых АБХМ на паре: 0.1 МПа, номинальная температура конденсата для одноступенчатых АБХМ на паре: 95°C.
- Номинальная температура входящей/выходящей греющей воды для одноступенчатых АБХМ на горячей воде: 95°C/85°C.
- Номинальная температура входящих/выходящих дымовых газов для одноступенчатых АБХМ на выхлопных газах: 300°C/130°C.

- Номинальная температура выходящей/входящей охлажденной воды (на СКВ): 7°C/12°C.
- Номинальная температура выходящей/входящей охлаждающей воды (на градирню): 37°C/30°C.
- Минимальная температура охлажденной воды: 4°C.
- Минимальная температура охлаждающей воды на входе в АБХМ: 10°C.
- Диапазон регулирования расхода охлажденной воды: 80%-120%.
- Пределное давление для охлажденной и охлаждающей воды: 0.8 МПа (кроме специального исполнения)

- Диапазон регулирования холодильной мощности: 5%-115%.
- Степень загрязнения для охлаждаемой и охлаждающей воды: 0.086 м²/кВт.
- Концентрация раствора бромидов лития: 52%.
- Температура машинного отделения: 5-43°C, влажность < 85%.
- Номинальный холодильный коэффициент: одноступенчатые АБХМ на паре и выхлопных газах: 0.8, одноступенчатые АБХМ на горячей воде: 0.75.
- Срок службы: 25 лет.

Принципиальная схема работы одноступенчатой АБХМ

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

