

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 пароконденсационных 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 пароконденсационные 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

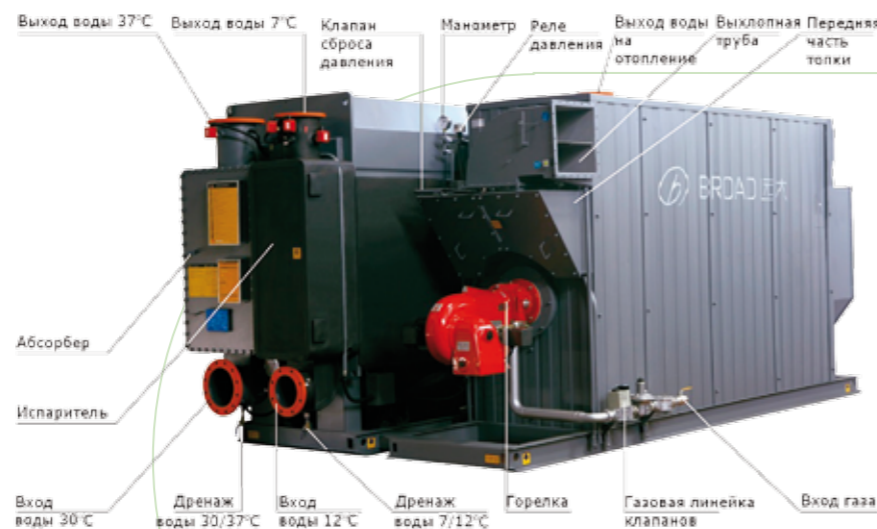
1. Автоматическая защита от кристаллизации и система автоматической декристаллизации раствора libr.

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.

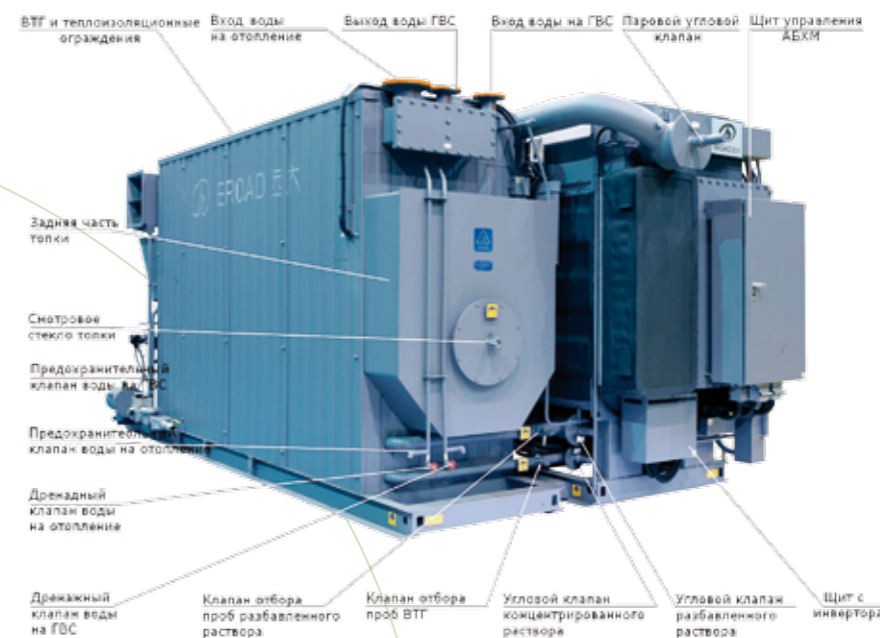
BROAD ICS спроектирована для круглогодичного удаленного управления и непрерывной эксплуатации. Кроме автоматических регулирующих функций, ICS оснащена PLC управлением, позволяющим анализировать аварийные сигналы, выполнять скрытое определение ошибок, частичное вычисление жизненного цикла, коррекцию при 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.

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-



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.

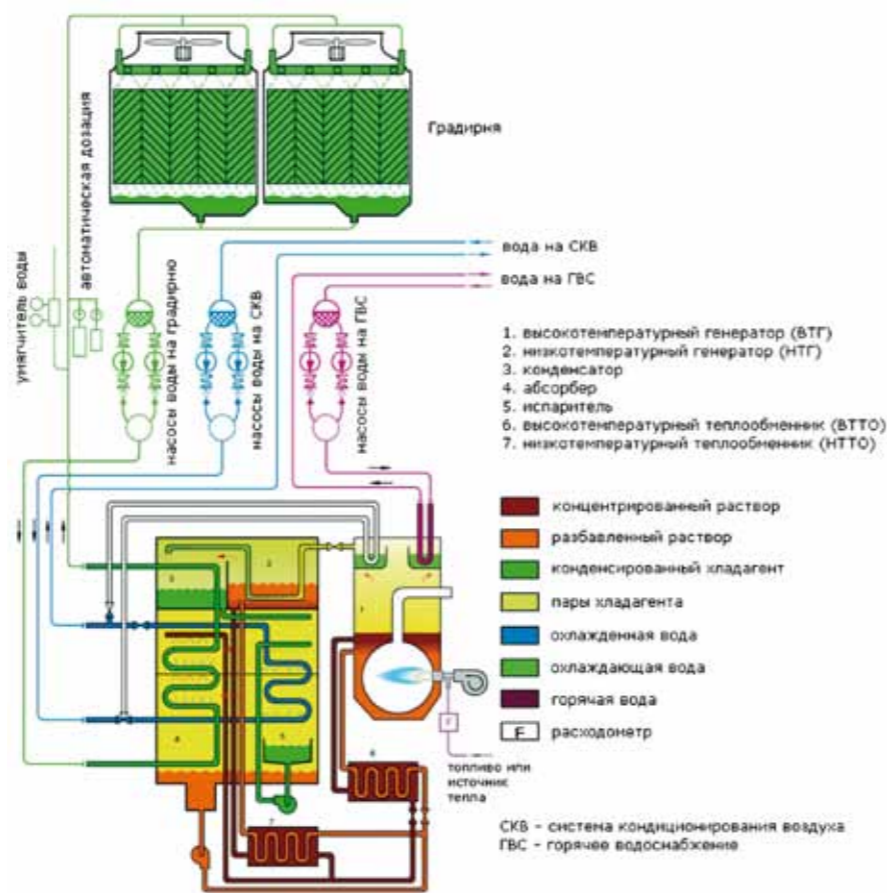
Принятые нормы энергетических затрат в соответствии с запатентованными технологиями производства абсорбционных холодильных машин BROAD сэкономят заказчику энергетические ресурсы, стоимость которых приблизительно равна 10%–20% от цены холодильной машины.

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.

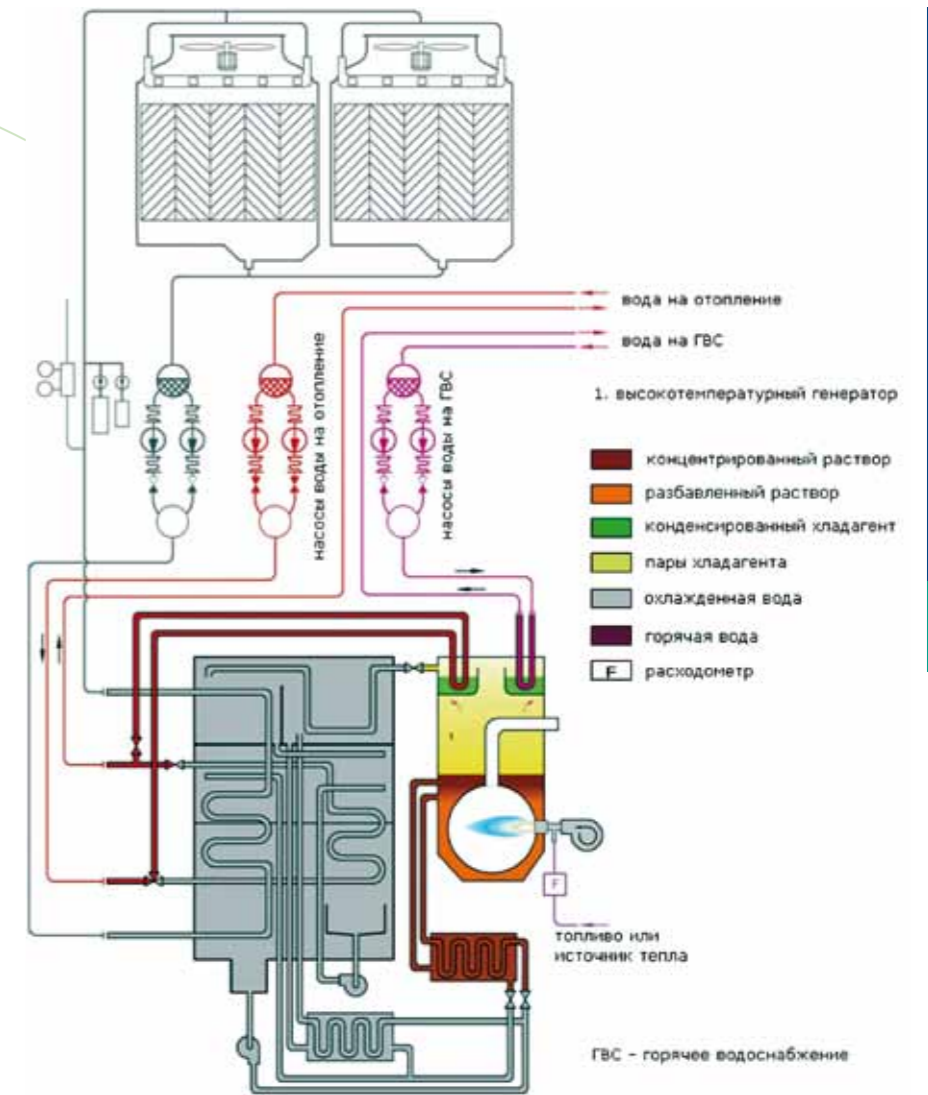


Принцип нагрева

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.

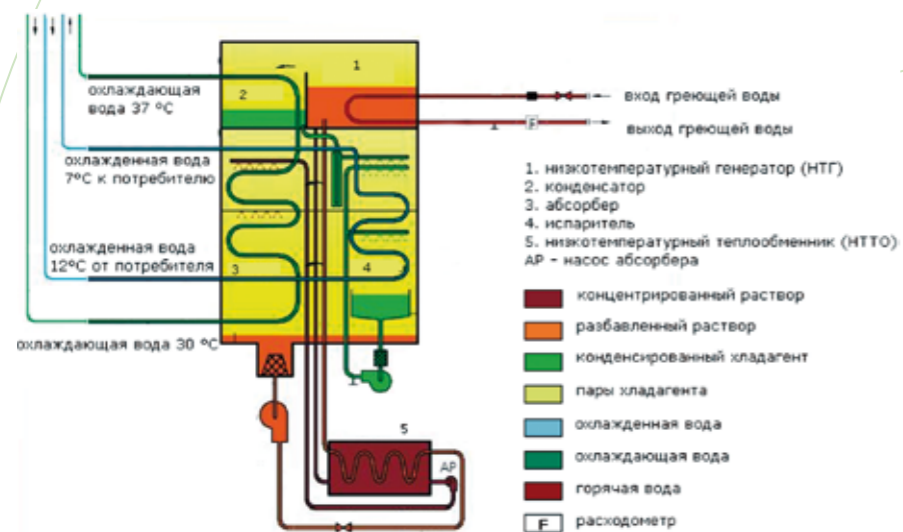
При нагревании, 3 клапана переключения охлаждения/нагрева закрыты, чтобы отделить основной корпус от ВТГ основной корпус находится в закрытом положении.

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.

Одноступенчатые АБХМ на примере ВDH — машины на горячей воде



Под воздействием источника тепла вода из раствора LiBr выпаривается, пары воды переносятся в конденсатор, где становятся 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. Пары испарившегося жидкого хладагента перемещаются в абсорбер, где поглощаются концентрированным раствором и отдадут тепло в систему охлаждающей воды. Затем разбавленный раствор накачивается в НТГ, и снова нагревается, чтобы повторить процесс еще раз.

Цикл охлаждения АБХМ BROAD косвенного нагрева:

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 становится паром, который поступает в абсорбер.

Абсорбер: 60% 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. 53% разбавленный раствор поступает в низкотемпературный генератор (НТГ), где нагревается, из раствора выделяется пар, который затем конденсируется. Испаритель и абсорбер расположены в одной зоне, где давление около 6 мм ртутного столба (800 Па).

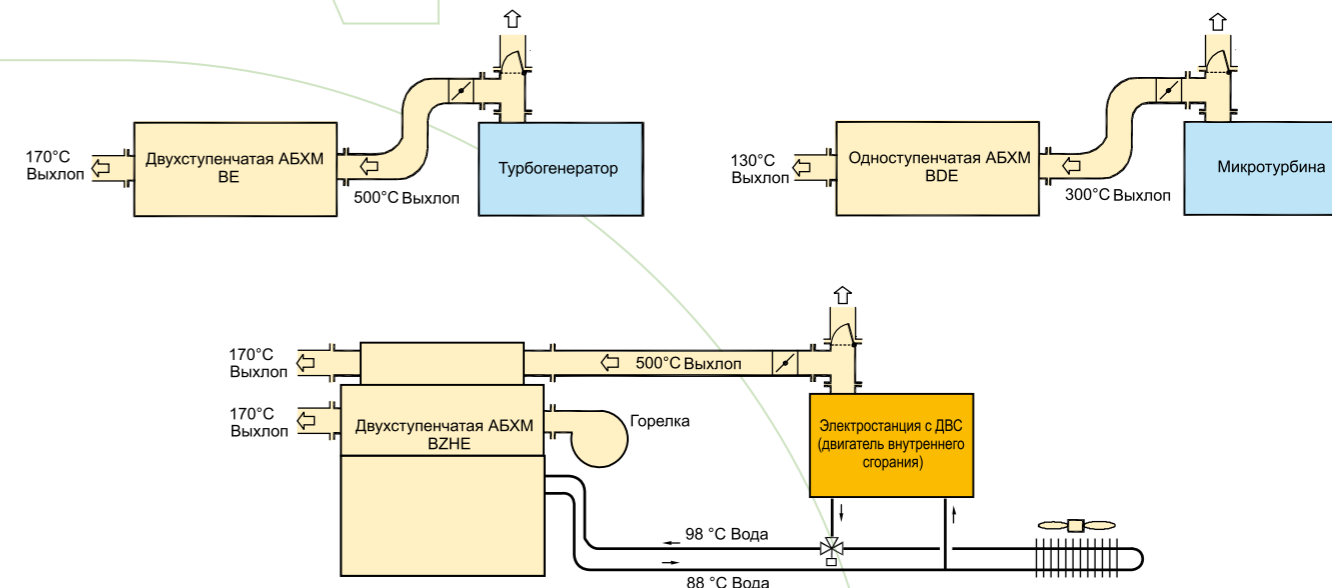
Низкотемпературный генератор (НТГ): горячая вода поступает в теплообменные трубы НТГ и нагревает окружающий разбавленный раствор до 90°C. Вода в растворе испаряется и пар поступает в конденсатор, а раствор концентрируется от 53% до 60% и поступает в абсорбер.

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).

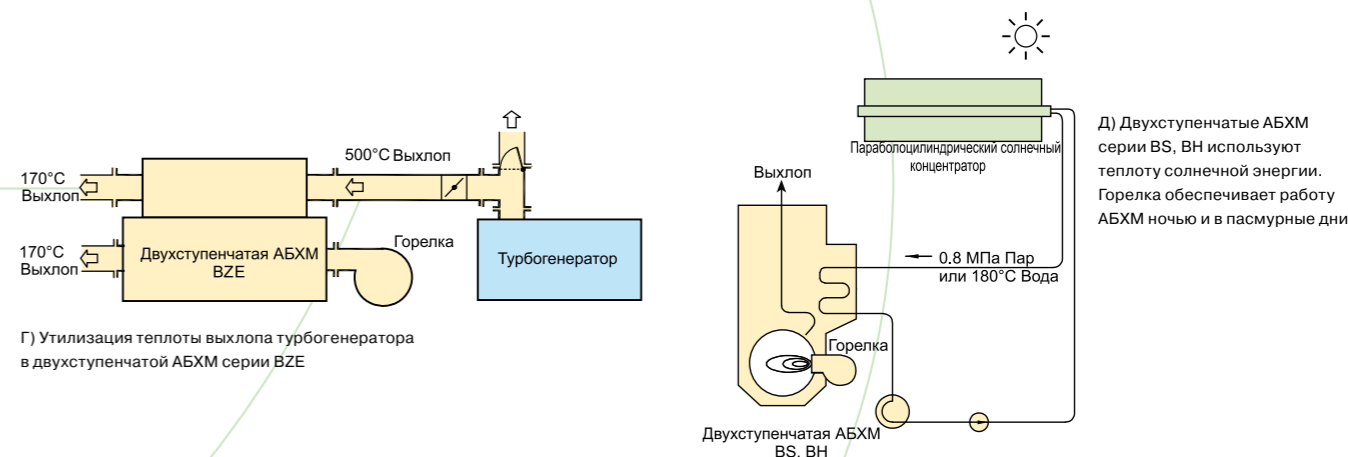
Низкотемпературный теплообменник (НТТО): крепкий раствор при 90°C из НТГ обменивается теплом с разбавленным раствором 38°C из абсорбера. Температура разбавленного раствора повышается, в то время как температура крепкого раствора снижается. После обмена теплом 90°C крепкий раствор поступает в абсорбер при 41°C с возвратом тепла с разницей тем-

пературы в 49°C. Теплообменник снижает общее количество теплоты необходимое для НТГ. Это действие является ключевым энергосберегающим фактором АБХМ.

Энергоэффективное применение АБХМ

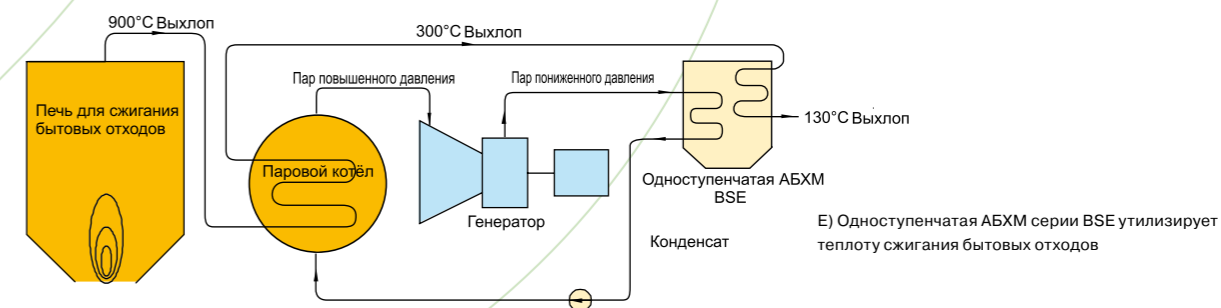


В) Утилизация теплоты выхлопа «рубашки» ДВС с помощью серии АБХМ при малой нагрузке электростанции



Г) Утилизация теплоты выхлопа турбогенератора в двухступенчатой АБХМ серии BZE

Д) Двухступенчатые АБХМ серии BS, BH используют теплоту солнечной энергии. Горелка обеспечивает работу АБХМ ночью и в пасмурные дни



Е) Одноступенчатая АБХМ серии BSE утилизирует теплоту сжигания бытовых отходов

Модельный ряд

Двухступенчатая абсорбционная машина на природном газе — BZ, BYZ

Теплоисточник: Природный газ, биогаз, дизельное топливо и газ/дизель (двухкомпонентная горелка)

Система отвода неконденсируемых газов



Пластиновый низкотемпературный теплообменник

Насос раствора

Реле протока

Испаритель



Абсорбер

Газовая горелка Wishaupt

Газовая линейка

Модель BZ	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
10⁴ккал/час	20	30	50	75	100	125	150	200	250	300	400	500	600	800	1000
Теплопроизводительность, кВт	179	269	449	672	897	1121	1349	1791	2245	2687	3582	4489	5385	7176	8967
Теплопроизводительность по горячей воде, кВт	80	120	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1600	/	/	/	/
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	84	140	210	280	350	420	560	700	840	1120	1400	1681	2241	2801
Перепад давления, кПа	50	50	50	50	50	50	50	50	60	60	60	70	70	70	70
Вода для отопления															
Расход, м ³ /час	7.7	11.6	19.3	28.9	38.5	48.2	58	76.5	96.5	115	154	193	232	309	386
Перепад давления, кПа	20	20	20	20	20	20	20	30	30	40	40	50	50	60	60
Вода для ГВС															
Расход, м ³ /час	6.8	10.3	17.2	25.8	34.4	43.0	51.6	68.8	86.0	103	137	/	/	/	/
Перепад давления, кПа	20	20	20	20	20	20	20	30	30	40	40	/	/	/	/
Расход природного газа															
- на охлаждение, м ³ /час	18.4	27.6	46.0	69.1	92.1	115	138.1	184	230	276	369	461	553	737	921
- на отопление, м ³ /час	20.8	31.1	51.4	78.4	104.0	130.2	156.8	207	261	312	416	520	626	834	1043
- на ГВС, м ³ /час	9.3	13.9	22.9	35.0	46.4	58.1	70	92.3	116	139	186	/	/	/	/
Электрическая мощность, кВт	2.5	4.2	5.8	6.1	9.8	9.8	11.6	16.7	16.7	21.7	25.2	31.9	40.7	49.9	63.3
Массовые показатели															
Масса раствора, т	1.1	1.3	2.6	3.2	3.9	4.9	5.6	8.0	9.0	11.7	13.5	17.0	21.6	28.7	34.7
Транспортная масса, т	5	7.0	10	12	14	17	19	26	31	/	/	/	/	/	/
Транспортная масса основной части, т	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15	20	24	28	29	30
Масса ВТГ, т	/	/	/	/	/	/	/	/	/	11	13	14	17	20	28
Эксплуатационная масса, т	5.3	7.4	10.6	13	16	19	22	29	35	42	50	63	76	89	107

Контейнерное исполнение абсорбционной холодильной машины с непосредственным горением — BYZ

Модель BYZ	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	
10⁴ккал/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	
	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	
	Электрическая мощность, кВт	3	7.5	7.5	15	15	22	22	37	44	44	60	90	110	150	180
Вода для отопления																
Напор, мм.вод.ст.	7	7	7	15	15	15	15	15	15	15	15	/	/	/	/	
Электрическая мощность, кВт	0.4	0.6	0.6	2.2	3.0	3.0	4.4	4.4	4.4	6.0	6.0	/	/	/	/	
Суммарная электрическая мощность, кВт	7.4	15.6	15.6	32.2	33	47.0	56.4	78.4	92.4	110	126	200	220	300	360	
Эксплуатационная масса, т	0.6	0.8	0.9	3.8	3.8	4.2	4.3	7.1	7.4	8.1	9.8	5.9/8.6	6.1/8.6	6.1/9.8	9.6/9.8	
Градирня	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	15.7	32.7	32.7	39.3	44.3	58.3	69.5	96.6	111.1	133.7	153.2	233.9	263.7	352.9	426.3
	Расход охлаждающей воды, 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

Принципиальная схема работы АБХМ на природном газе

Основные условия:

- Номинальная температура выходящей/входящей охлажденной воды (на систему кондиционирования воздуха): 7°C/12°C.
- Номинальная температура выходящей/входящей охлаждающей воды (на градирню): 36°C/30 оС.
- Номинальная температура выходящей/входящей воды на отопление: 90°C/70 °С.
- Номинальная температура выходящей/входящей воды на ГВС: 65°C/55 °С.
- Минимальная температура охлажденной воды: 4 °С.
- Максимальная температура для для систем теплоснабжения: 95 °С.
- Минимальная температура охлаждающей воды на входе в АБХМ: 10 °С.
- Диапазон регулирования расхода охлажденной воды: 80%~120%. Диапазон регулирования расхода нагреваемой воды или воды на ГВС: 65%~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 м2К/кВт.
- Потребление природного газа рассчитывается от: 9.3 кВт/м³ (8000 ккал/ м³).
- Стандартное давление природного газа: 16~50 кПа (1600~5000 мм. вод. ст.), меньшее или большее давление может быть оговорено при заказе.
- Концентрация раствора бромида лития: 52%. Вес раствора включен в вес АБХМ при транспортировке.
- Номинальная температура дымовых газов при выработке холода: 160 °С. Номинальная температура дымовых газов при выработке тепла: 145 °С.
- Температура машинного отделения: 5~43 °С., влажность ≤ 85%.
- Распределение мощности теплоснабжения на отопление и ГВС делится в зависимости от потребности.
- Номинальный холодильный коэффициент: 1.36. Номинальный тепловой коэффициент: 0.93
- Срок службы: 25 лет.

Расширенные возможности высокотемпературного генератора (ВТГ). Характеристики моделей

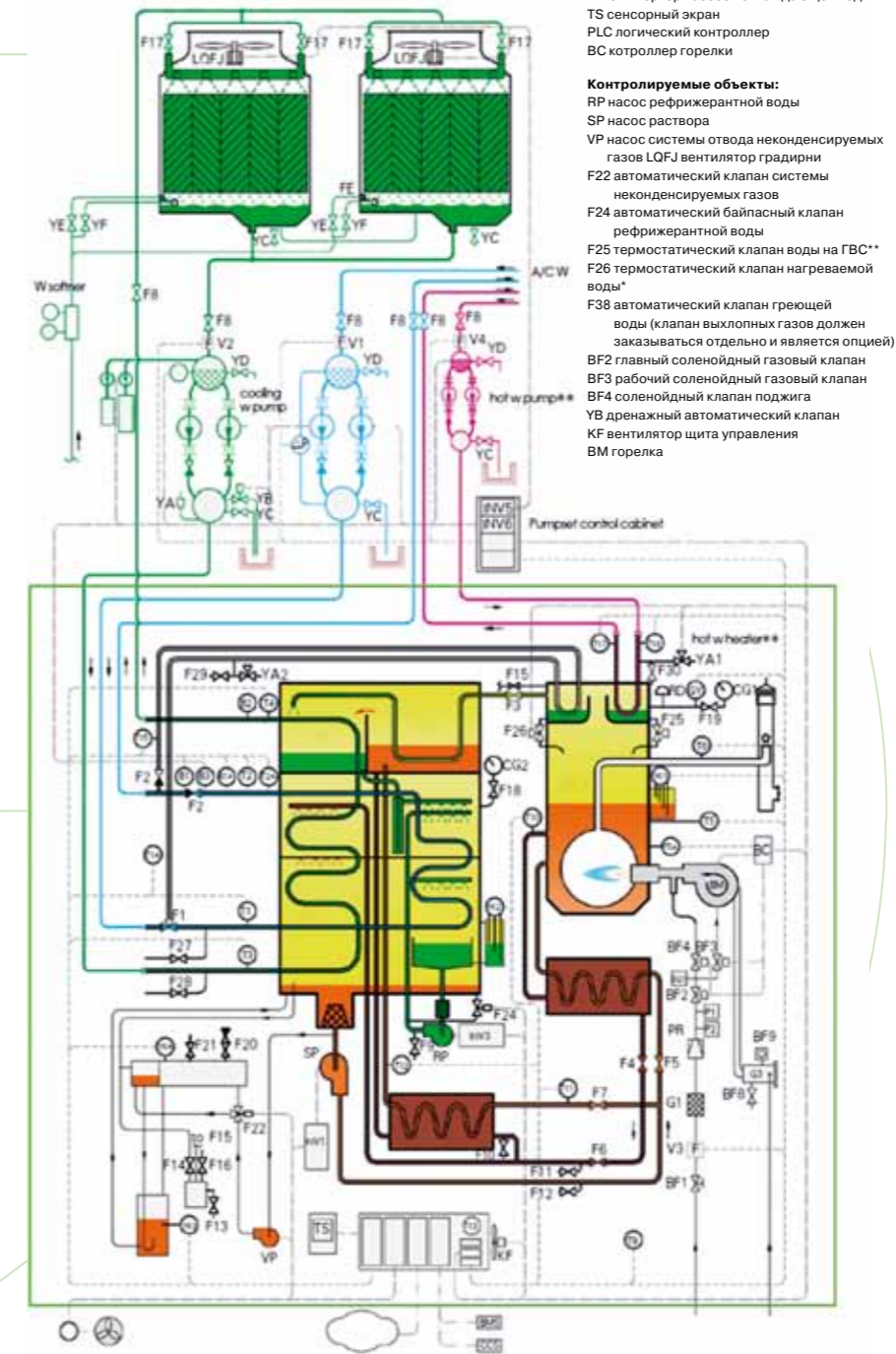
Модель ВЗ	Расширенные модели	Теплопроизводительность, кВт	Расход воды на отопление, м³/час	Модель ВЗ	Расширенные модели	Теплопроизводительность, кВт	Расход воды на отопление, м³/час
20	H ₁	215	9.3	150	H ₁	1614	69.5
	H ₂	251	10.8		H ₂	1883	81.0
	H ₃	287	12.3		H ₃	2152	92.0
30	H ₄	323	13.9	200	H ₄	2421	104.0
	H ₁	323	13.9		H ₁	2152	92.0
	H ₂	377	16.2		H ₂	2511	108.0
50	H ₃	430	18.5	250	H ₃	2869	123.0
	H ₄	484	20.8		H ₄	3228	139.0
	H ₁	538	23.1		H ₁	2690	116.0
75	H ₂	628	27.0	300	H ₂	3138	135.0
	H ₃	717	30.8		H ₃	3587	154.0
	H ₄	807	34.7		H ₄	4035	173.0
100	H ₁	807	34.7	400	H ₁	3228	139.0
	H ₂	942	40.5		H ₂	3766	162.0
	H ₃	1076	46.2		H ₃	4304	185.0
125	H ₄	1211	52.0	500	H ₄	4842	208.0
	H ₁	1076	46.2		H ₁	4304	185.0
	H ₂	1255	54.0		H ₂	5021	216.0
125	H ₃	1435	61.5	500	H ₃	5739	247.0
	H ₄	1614	69.5		H ₄	5380	231.0
	H ₁	1345	57.7		H ₁	5380	231.0
	H ₂	1569	67.4		H ₂	6277	270.0
125	H ₃	1793	77.0	500	H ₃	6277	270.0
	H ₄	2018	86.7		H ₄	6277	270.0

Примечание:

Теплопроизводительность вырастет на 20% при применении каждого теплообменника из предоставленных модификаций.

Изменения в конструкции контейнера или мощности насосов не произойдут.

Технические характеристики основаны на японском промышленном стандарте изготовления абсорбционных холодильных машин JIS B 8622 и стандарте абсорбционного охлаждения и нагрева ARI 560.



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
BC контроллер горелки

Контролируемые объекты:

RP насос рефрижерантной воды
SP насос раствора
VP насос системы отвода неконденсируемых газов LQFJ вентилятора 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)
BF2 главный соленодный газовый клапан
BF3 рабочий соленодный газовый клапан
BF4 соленодный клапан поджига
YB дренажный автоматический клапан
KF вентилятор щита управления
BM горелка

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 выхлопных газов
T8 датчик температуры нагреваемой воды на выходе
T9 датчик температуры наружного воздуха
T10 датчик кристаллизации ВТГ
T11 датчик температуры слабого раствора на входе в НТГ
T12 датчик кристаллизации НТГ
T13 датчик температуры щита автоматики АБХМ
T14 датчик температуры воды на отопление на входе*
T15 датчик температуры воды на отопление на выходе*
T16 датчик температуры входящей греющей среды**
T17 датчик температуры выходящей греющей среды**
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
V3 счетчик газа
V4 расходомер воды на ГВС
S датчик проводимости
ΔP датчик перепада давления (опция)
SG1 датчик утечки газа горелки
SG2 датчик утечки газа машинного отделения

Другие:

F1 трехходовой клапан охлаждаемой/нагреваемой воды
F2 двухходовой клапан охлаждаемой/нагреваемой воды
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 отсеной клапан системы распределения воды
F9 клапан для отбора пробы рефрижерантной воды
F10 клапан для отбора пробы раствора из НТГО
F11 клапан для отбора пробы раствора из ВТГО
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 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*
F30 дренажный клапан воды на ГВС **
YA1 сбросной клапан воды на ГВС**
YA2 сбросной клапан нагреваемой воды*
FE клапан автоматической подпитки
BF1 газовый шаровой клапан
BF8 сливной клапан дизеля
BF9 вентиляционный клапан топливного фильтра
P1 реле минимального давления
P2 реле максимального давления
PR регулятор давления газа
G1 газовый фильтр
G3 топливный фильтр
YA автоматический воздухообросник
YC ручной воздухообросник
YD сливной вентиль
YE подпиточный клапан
YF ручной подпиточный клапан
CG1 Сдвоенный мановакууметр ВТГ
CG2 Сдвоенный мановакууметр Главного корпуса
RD подрывная мембрана

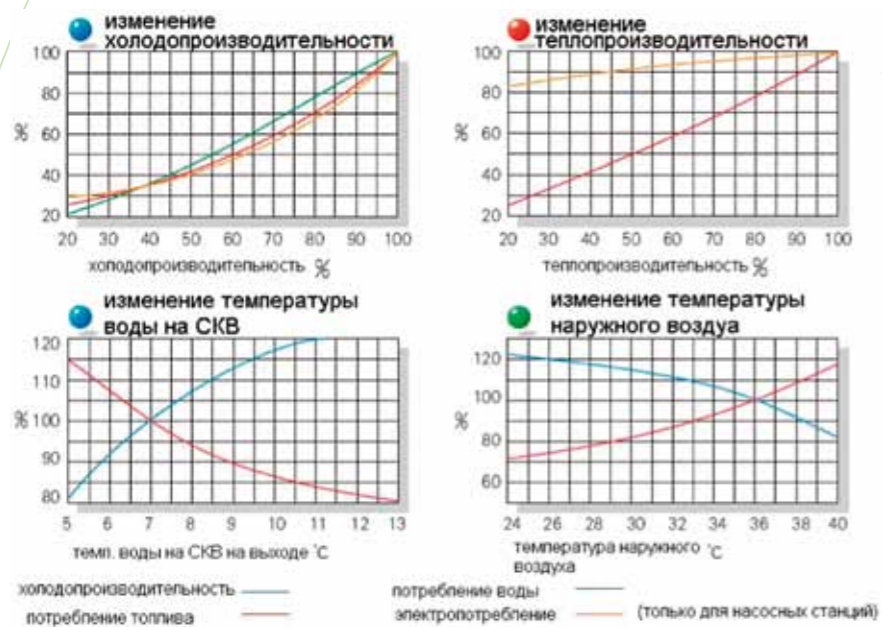
Примечание:

- Комплект поставки АБХМ
- все комплектующие установлены и протестированы на заводе помимо датчика T9
- 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.

- Типы линий:
— выходящий сигнал привода
— входящий сигнал датчика
— коммуникационный сигнал

Характеристические кривые (показатели эффективности)



Холодильный коэффициент

Номинальный КПД: 1.36				
Объединенная характеристика частичной нагрузки: 1.56				
Нагрузка	КПД	Фактор	Результат	
A	100%	1.360	0.01	0.014
B	75%	1.569	0.42	0.659
C	50%	1.619	0.45	0.729
D	25%	1.308	0.12	0.157

Технологии защиты окружающей среды

Шумовые характеристики ДБА

Модель ВЗ	20~50	75~200	≥250
АБХМ	≤57	≤58	≤60
Насосная станция	≤57	≤57	≤59
Градирия	≤62	≤64	≤66
Наружный корпус	≤42	≤43	≤44

Газовые выбросы:

CO/CO2<0.02%, NOx<46 ppm (O2=5%)

Возможен спец. заказ: на выхлопную трубу установить электростатический фильтр, это позволит снизить выброс газов практически до 0

Номенклатура

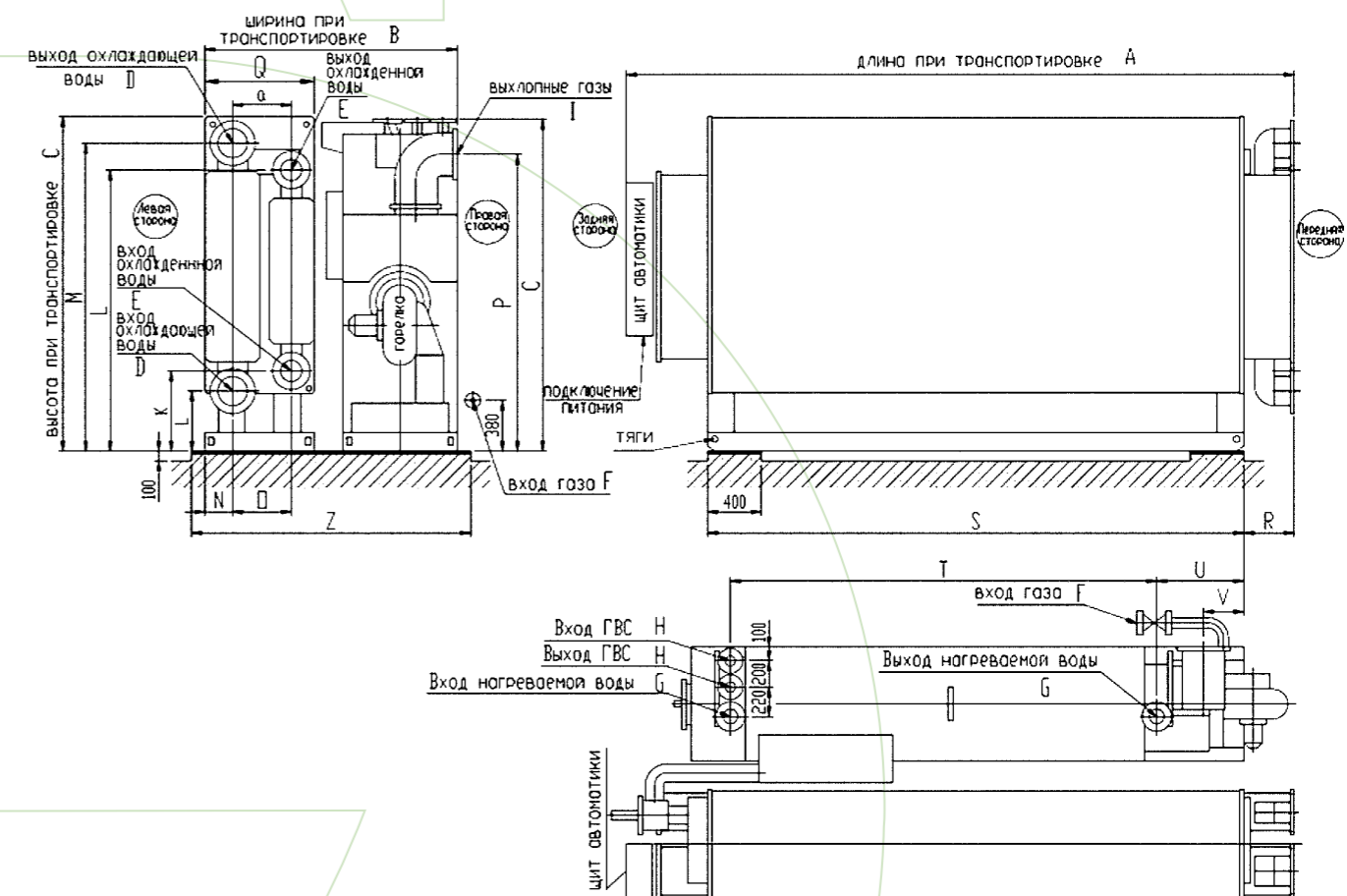
B Z Y 200 X D-k-H1-Fa

- Тип с высоким давлением (подробности в таблице ниже)
- H1 увеличение теплопроизводительности на 20%
- Функции: k-охлаждение-нагрев, d-только охлаждение, по умолчанию нагреваемая, охлаждающая вода и вода на ГВС
- Тип топлива: В-дизель, С-сжиженный нефтяной газ, Е-газ промышленного и бытового назначения
Дизайн код чиллера (X-10ое поколение)
- Холодопроизводительность: в 10 000 ккал/час
- Агрегатированный чиллер или чиллер контейнерного исполнения
- Тип чиллера: Z-чиллер с горелкой
- Производство: абсорбционный чиллер BROAD

Аббревиатура для типа 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

АБХМ BROAD типа BZ75, BZ100, BZ125, BZ150



Модель	A	B	C	D	E	F	G	H	I
BZ75	5420	2150	2510	DN200	DN150	DN25	DN100	DN65	320×320
BZ100	5420	2450	2510	DN200	DN150	DN40	DN125	DN65	350×350
BZ125	6550	2450	2510	DN250	DN200	DN40	DN150	DN80	400×400
BZ150	6600	2650	2930	DN250	DN200	DN40	DN150	DN80	440×440
Модель	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
BZ75	400	600	2100	2300	210	440	2220	1250	490
BZ100	400	600	2100	2300	260	525	2215	1450	490
BZ125	400	600	2100	2300	260	520	2090	1550	540
BZ150	500	700	2400	2705	275	515	2505	1550	540
Модель	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
BZ75	4000	3180	650	300	220	200	100	2300	380
BZ100	4000	3180	650	285	240	210	100	2600	380
BZ125	5000	3220	1370	640	260	220	110	2600	380
BZ150	5000	3220	1370	620	260	220	110	2800	220

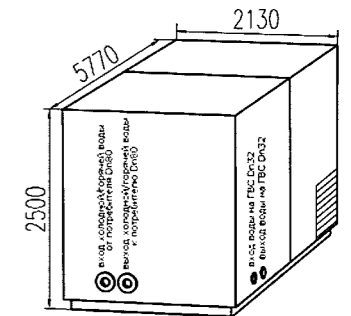
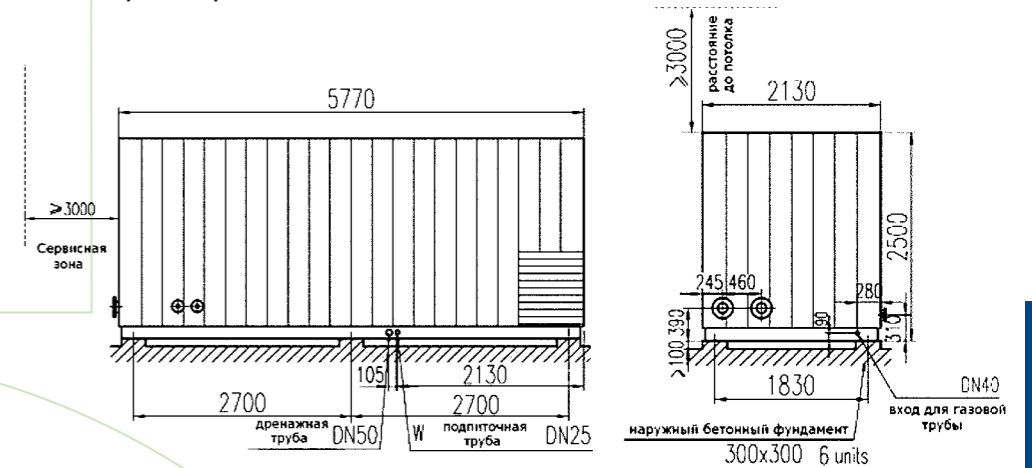
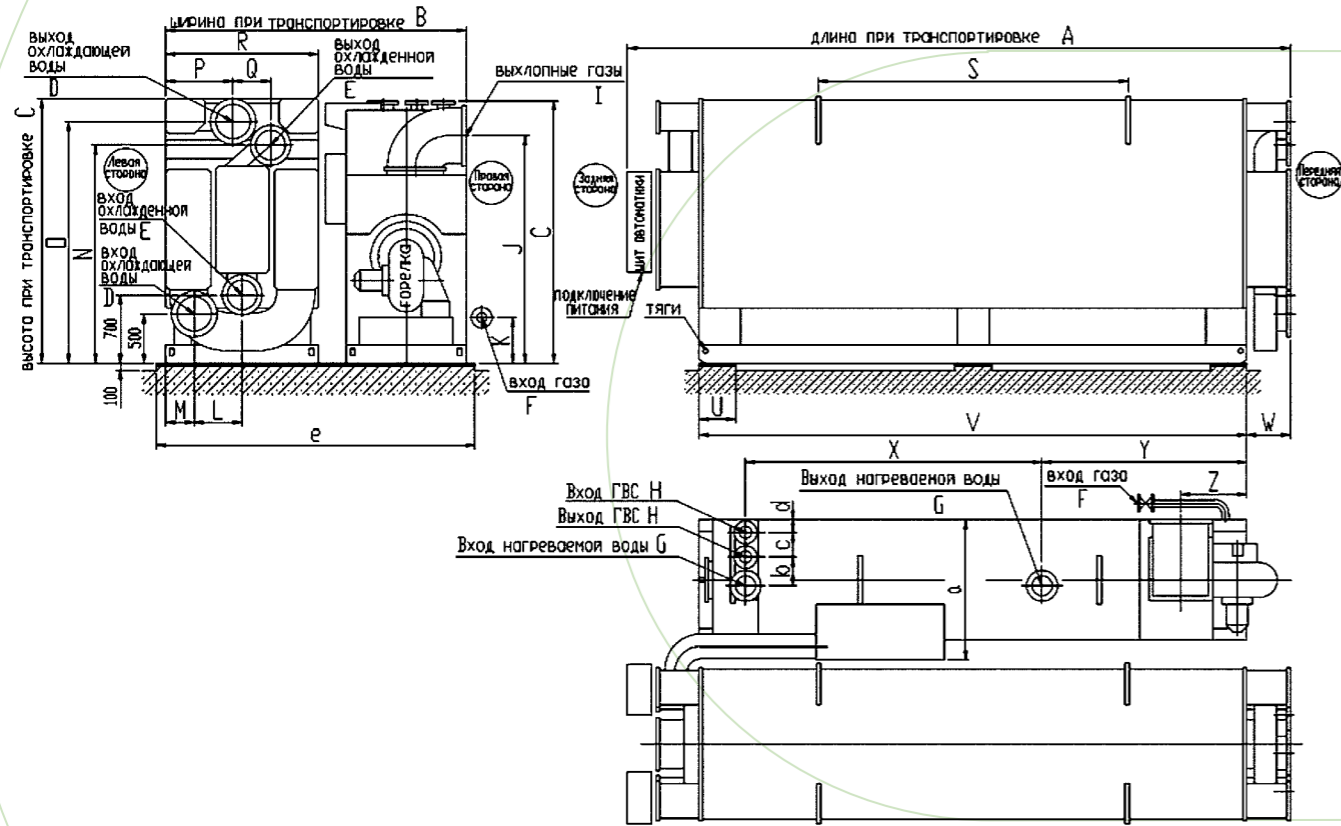


BROAD AIR CONDITIONING

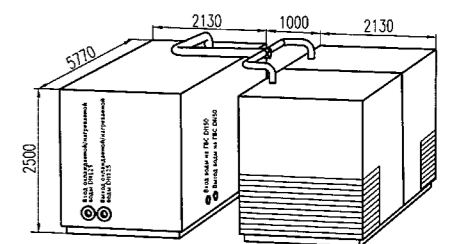
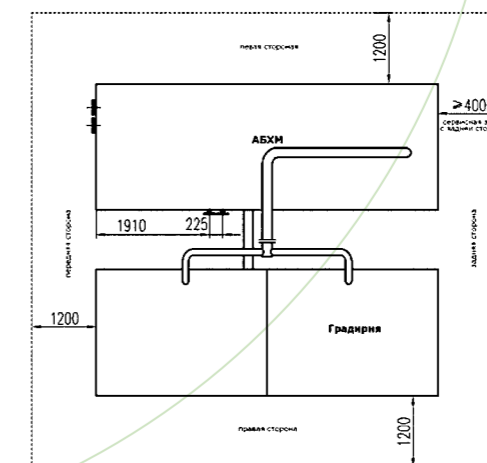
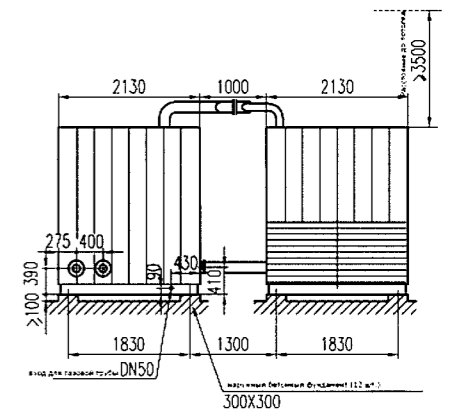
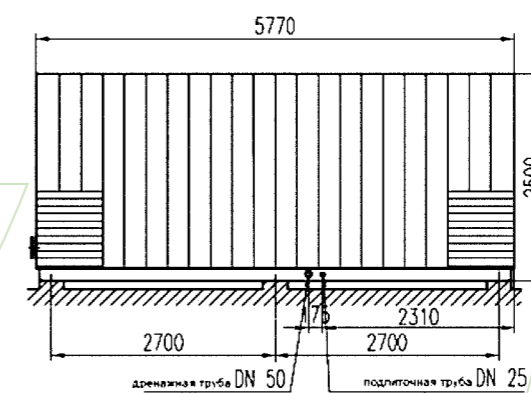
Контейнерное исполнение АБХМ

Габариты и присоединительные размеры ВЗУ20

АБХМ BROAD типа ВЗ200, ВЗ250, ВЗ300, ВЗ400, ВЗ500



ВЗУ30, ВЗУ50



Модель	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
ВЗ200	6600	3200	3000	DN300	DN250	DN50	DN200	DN125	560×560	2470	500
ВЗ250	7700	3200	3000	DN350	DN250	DN50	DN200	DN125	560×560	2510	500
ВЗ300	7950	3530	3000	DN350	DN300	DN65	DN200	DN125	610×610	2490	500
ВЗ400	7950	3850	3400	DN400	DN300	DN65	DN250	DN150	710×710	2905	650
ВЗ500	9700	4100	3400	DN400	DN350	DN80	DN250	/	790×790	2945	650
Модель	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
ВЗ200	430	295	2360	2670	725	285	2100	3000	Ф60	400	5000
ВЗ250	415	310	2350	2650	725	340	2100	3400	Ф60	400	6000
ВЗ300	525	310	2390	2650	735	410	2400	3400	Ф60	400	6000
ВЗ400	565	325	2720	3020	790	435	2550	3400	Ф60	400	6000
ВЗ500	575	315	2720	3020	750	480	2500	4300	Ф70	500	8000
Модель	W	X	Y	Z	a	b	c	d	e		
ВЗ200	540	3250	1350	560	1680	315	270	135	3300		
ВЗ250	590	3250	2240	750	1650	315	270	135	3300		
ВЗ300	590	3250	2240	725	1750	315	270	135	3700		
ВЗ400	590	3300	2215	675	1850	360	305	150	4000		
ВЗ500	590	3300	3570	1985	2100	400	/	/	4100		

АБХМ BROAD