

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ

Дайджест

№ 2 / 2011

Новости

Внедренные проекты

**Тепловые насосы в системах
кондиционирования
воздуха**

БИБЛИОТЕКА ЭНЕРГОСВЕРЖЕНИЯ

Энергосервисная компания «Экологические Системы»
представляет свой информационный проект -
сборники серии: «Тепловые насосы».



Подробная информация:
www.es-library.narod.ru
www.library.esco.co.ua
e-mail: es-library@narod.ru

Издатель:
ООО Энергосервисная компания
«Экологические Системы»
Украина, 69035, г. Запорожье, пр. Маяковского, 11
тел. (38 061) 224-68-12,
факс (38 061) 224-66-86,
www.ecosys.com.ua
inform@ecosys.com.ua

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ

Дайджест № 2/2011

Учредитель и издатель:

ООО ЭСКО «Экологические Системы»

Главный редактор:

Василий Степаненко

Ответственный редактор:

Елена Ряснова

Редакционный совет:

Александр Викторович Сулов,
ведущий специалист GreenBuild, Москва, РФ.

Александр Владимирович Трубий,
специалист ООО «Сантехник ЛТД и К»,
Киев, Украина.

Виктор Федорович Гершкович,
к.т.н., член-корреспондент Украинской Академии
Архитектуры, директор
ЧП «Энергоминимум», Киев, Украина.

Николай Маранович Уланов,
к.т.н., начальник КБ института теплофизики АНУ,
Киев, Украина.

Константин Константинович Майоров,
главный редактор журнала «Энергосбережение»,
Донецк, Украина.

Сергей Викторович Шаповалов,
главный редактор журнала «Энергоаудит»,
Тольятти, РФ.

Виталий Дмитриевич Семенко,
генеральный директор Центра внедрения энер-
госберегающих технологий «Энергия планеты»,
заслуженный энергетик Украины, почетный энер-
гетик Украины, почетный энергетик СНГ,
Киев, Украина.

Юрий Маркович Петин,
генеральный директор ЗАО «Энергия», Новоси-
бирск, Россия.

Валерий Гаврилович Горшков,
главный специалист ООО «ОКБ Теплосибмаш»,
Новосибирск, Россия.

Редакция:

Виктория Артюх, Алина Ждамирова,
Александр Пруцков.

Адрес редакции:

Украина, 69035, г. Запорожье,
пр. Маяковского 11.

тел./факс: (+38061) 224-66-86
e-mail: tn@esco.co.ua
www.tn.esco.co.ua

За достоверность информации и рекламы ответ-
ственность несут авторы и рекламодатели.

Редакция может не разделять точку зрения
авторов статей.

Редакция оставляет за собой право редактировать
и сокращать статьи.

Все авторские права принадлежат авторам
статей.

Новости

APHC оспаривает продажи климатического оборудова- ния через интернет	4
Mitsubishi Heavy Industries начал поставки воздушных тепловых насосов в Россию	4
Ажиотажный спрос на системы кондиционирования Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. будет погашен в бли- жайшие месяцы	5
Отраслевой партнер DAIKIN награжден почетным при- зом 'KÄLTEPREIS' 2011 года в Германии за реализацию проекта коммерческого здания с нулевым энергетиче- ским балансом "NZEB Herten"	5
Тепловые насосы в Украине: есть ли жизнь без газа	6
Пекин продвигает тепловые насосы	7
Правительство согреет людей тепловыми насосами	7
Превосходство инноваций	8

Рынок

Украинский рынок кондиционеров: прогнозы и тренды 2011	8
Успешный опыт датчан в эксплуатации тепловых на- сосов	9

Технологии

Новые чиллеры Clint с безмасляными компрессорами Turbosor и режимом свободного охлаждения	10
Новые инверторные чиллеры Daikin с воздушным охлаждением с увеличенным коэффициентом ESEER до 6	11
Тепловые насосы Carrier 30RH «AQUASNAP JUNIOR»	11

Проекты

Проекты компании «Инсолар»	11
Эко-город в Латвии – Город солнца	12
В Казахстане построят демонстрационные «умные дома»	13
Тепловые насосы на подъеме в Новой Зеландии	13
Тепловые насосы как накопители энергии в смарт – энергосистеме	13

Полемика

Энергосберегающие теплонасосные технологии	14
Тепловое оборудование: экономим на энергии	20

Внедренные проекты

Внедрение тепловых насосов на ККП «МАРИУПОЛЬТЕПЛОСЕТЬ»	22
Жилой до по ул. Весенняя в Киеве	24

Тепловые насосы в системах кондиционирования воздуха

Тепловой насос – энергетически эффективная состав- ляющая систем кондиционирования воздуха	25
---	----

АРНС оспаривает продажи климатического оборудования через Интернет

Британская Ассоциация Сантехнических и Отопительных Подрядчиков (АРНС) поднимает вопрос о реализации сантехнической и отопительной продукции посредством интернет аукциона eBay. По мнению АРНС, продажа высокотехнологичного и критичного с точки зрения безопасности газового оборудования через неспециализированные каналы может привести к поставке ненадежных компонентов или их некорректного применения, что создает в свою очередь серьезные проблемы потребительской безопасности.

eBay кишит тысячами предложений продажи газовых и сантехнических элементов в различных эксплуатационных состояниях", говорит Rick Crees из АРНС.

Страшно подумать, что кто-нибудь вообще может их купить и – независимо от уровня квалификации – попытаться самостоятельно установить. На наш взгляд, подобная практика компрометирует саму безопасность и, кроме того, серьезно страдает репутация отрасли в целом.

Мы также знаем, хотя это и очень трудно доказать, что многие руководители предприятий подозревают появление продукции на онлайн аукционе eBay в результате хищения недобросовестными сотрудниками.

Мы постоянно находимся в контакте с eBay и хорошо информированы о стремлении компании к соблюдению всех законодательных требований и серьезном отношении к этой проблеме.

Однако нам бы хотелось видеть чуть больше активности со стороны eBay, в частности, содействие созданию системы, при которой лишь авторизованные и зарегистрированные специалисты имели бы право приобретать технические компоненты с особыми требованиями к обеспечению безопасности.

Мы обеспечили нашу поддержку сантехническим оптовикам, также занявшим схожую позицию, и настоятельно рекомендуем eBay еще раз рассмотреть этот вопрос.

В результате переговоров с компанией мы с удовольствием констатируем их открытость и готовность к дальнейшему обсуждению.

Интернет аукцион eBay опубликовал заявление следующего содержания:

В отношении продажи запрещенной или опасной продукции: наша политика – обеспечение законной и легитимной торговли на интернет ресурсе eBay.co.uk и, в случае нарушения установленных правил, будут приняты безотлагательные меры по их устранению.

Как и в случае многих других торговых площадок и классифицированных сайтов, продукция,

требующая разумного и осторожного обращения, может реализовываться на законных основаниях, в то время как покупатель несет полную ответственность за правильную – и в соответствии с общепринятыми стандартами безопасности – установку любого приобретенного компонента.

eBay не принимает решения в отношении контактов третьих сторон и не удаляет, таким образом, товары на основании контрактных претензий третьих сторон, однако в случае подозрения на похищенное происхождение того или иного артикула, компания полностью содействует любому последующему криминальному расследованию.

Источник: www.hvnplus.co.uk

Mitsubishi Heavy Industries начал поставки воздушных тепловых насосов в Россию

Воздушные тепловые насосы (ВТН) производства Mitsubishi Heavy Industries будут поставляться на рынок РФ под торговой маркой HM-Hydrolution. Модельный ряд состоит из трех инверторных наружных блоков (FDCW71, 100, 140VNX) номинальной теплопроизводительностью 8, 9 и 16,5 кВт соответственно, двух внутренних блоков (HMA100V, HMS140V) и трех типов баков-аккумуляторов (HT30, MT300 и MT500), вместимостью 30, 300 и 500 л. соответственно.

Наружные блоки FDCW71 и FDCW100 комбинируются с внутренними HMA100V, при этом внутренние блоки уже имеют встроенный бак-аккумулятор объемом 270 л. Наружный блок FDCW140 комбинируется с внутренним HMS140V, который не имеет встроенного бака-аккумулятора и может быть дополнен одним из трех типов баков в зависимости от потребности в горячей воде для санитарных нужд (бак HT30 следует использовать в случае, если система ВТН не будет использоваться в качестве источника горячей воды). Систему ВТН MHI можно достаточно гибко конфигурировать в зависимости от потребностей заказчика.

Система работает на фреоне R410a и может вырабатывать холодную воду с температурой от +7 до +23°C, горячую воду для санитарно-гигиенических потребностей с температурой от +43 до +65°C, а также непрерывно нагревать воду для применения в целях отопления помещения. Для передачи тепла от воды к воздуху могут использоваться радиаторы, система «теплых полов», а также вентиляторные доводчики (фанкойлы). Холодная вода может использоваться для охлаждения воздуха в помещении в теплый период года посредством вентиляторных доводчиков или системы «холодных потолков».

Воздушные тепловые насосы получили широкое распространение в Европе (они используются там главным образом в качестве систем отопления и горячего водоснабжения) благодаря своей универсальности, относительной простоте и дешевизне монтажа, а также высокой энергоэффективности. Последнее играет большую роль, поскольку цены на энергоносители и электроэнергию в европей-

ских странах достаточно высоки, а ВТН на 1 кВт затрачиваемой электроэнергии позволяют получать до 4 кВт тепла.

Основная область применения ВТН - небольшие жилые здания, типа коттеджей. Это легко объяснить - крупные объекты чаще всего имеют централизованное теплоснабжение, иногда - собственные котельные. Подключение же индивидуального дома к централизованной системе, например, газоснабжения для питания газового котла - дорогостоящая и сложная процедура, затраты в этом случае не сравнимы с затратами на покупку и установку ВТН.

Поставки систем НМ уже начались, системы доступны для заказа у официального дилера МНН. Официальным дилером Mitsubishi Heavy Industries на территории РФ и в странах СНГ является компания «Биоконд».

Источник: www.hvac-online.ru

Ажиотажный спрос на системы кондиционирования Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. будет погашен в ближайшие месяцы

Компания «Биоконд» фиксирует беспрецедентно высокий спрос на бытовые настенные сплит-системы инверторного типа Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. На сегодняшний день спрос на отдельные модели в 6,5 раз превышает предложение. Техника отгружается только по 100% предоплате и срок ожидания поставки может превышать 5 недель. Руководство компании «Биоконд» обращается ко всем потребителям и своим дилерам с просьбой не нагнетать обстановку, постараться понять ситуацию. Мы гарантируем: у всех, кто в этом году запланировал покупку японского кондиционера Mitsubishi Heavy, такая возможность будет, необходимо немного подождать.

По прогнозам специалистов Департамента логистики Группы компаний «АЯК» ситуация начнет меняться в ближайшие месяцы. В первые недели лета в Россию поступит большое количество оборудования, вследствие чего на рынке даже может наблюдаться затоваривание.

Сегодняшний дефицит обусловлен сразу несколькими причинами. В числе основных эксперты называют повышенную покупательскую активность, рост которой в этом году начался значительно раньше традиционных сроков - в феврале вместо привычного мая. К середине марта спрос стал ажиотажным. Особенно это заметно в Москве и области, на которые приходится 60-70% общего количества продаж. По словам директора МА «Литвинчук Маркетинг» Георгия Литвинчука за последние температуры прошлого лета, когда люди изнывали от жары и горящих торфяников, изменили психологию потребителя, который вопросом кондиционирования своего дома теперь занимается заранее, «впрок». А вот в тех российских регионах, которые прошлогодняя жара затронула в меньшей степени, ситуация стабильная. Спрос там начнет расти предсказуемо, - с середины июня.

Кроме того, на сложившуюся ситуацию повлиял и фактор отложенного клиентского спроса, который неизбежно вызвало всё то же лето-2010. В тот сезон в России было продано 1,7 млн сплит-систем. Это рекорд, который побил достижение докризисного 2007 года, когда россияне приобрели 1,4 млн кондиционеров. Ожидается, что 2011 году российский климатический рынок вырастет еще на 30% по сравнению с прошлым годом. По оценкам аналитиков, чтобы удовлетворить сегодняшний спрос российского рынка, нужно единовременно завести 200 тысяч сплит-систем.

Схожая картина сейчас наблюдается на всех основных рынках Европы. Ни один производитель не в состоянии оперативно среагировать и быстро покрыть такую огромную потребность рынков. На перестройку производственного цикла и увеличение мощностей требуется время. Для примера, - производственные мощности МНН сегодня загружены уже на 200%. Рабочие трудятся в 2 смены. Производитель объявил, что готов организовать и третью смену. Однако проблема в другом - не хватает комплектующих, заказ на которые производитель формирует на 2 года вперед, и оперативно перестроить производственный цикл производитель не в состоянии.

Специалисты компании «Биоконд» еще в августе прошлого года предвидели подобное развитие событий и изменили свои планы поставок оборудования МНН в Россию. Основной объем поставок оборудования был сдвинут на январь-март. Тогда как все прошлые годы основной объем оборудования завозился в марте-мае. В период февраль-март в Россию было поставлено в 2,5 раза больше оборудования, чем в этот же период прошлых лет.

Источник: www.hvac-online.ru

Отраслевой партнер DAIKIN награжден почетным призом 'KÄLTEPREIS' 2011 года в Германии за реализацию проекта коммерческого здания с нулевым энергетическим балансом "nZEB Herten"

22 марта 2011 года в Берлине, немецкий климатический оператор Zeller-/Athoka GmbH из города Herten был удостоен престижной награды 'Deutsche Kältepreis' за передовое и энергоэффективное технологическое решение в области охлаждения и кондиционирования воздуха.

Уже в третий раз Федеральное Министерство Окружающей Среды, Охраны Природы и Безопасности Ядерных Реакторов (BMU) вручает этот ежегодный приз за достижения в области энергетической эффективности, технологии кондиционирования воздуха и перспективного охлаждения. Компания Zeller-/Athoka GmbH стала победителем в номинации 'Климатически безопасное кондиционирование воздуха в зданиях коммерческого назначения' с денежной премией €5000 за реализацию проекта своего головного офиса. Решение

экспертного жюри, прежде всего, было обусловлено технологической концепцией выбранной для этого объекта, обеспечивающей 90%-е снижение уровня эмиссии парниковых газов по сравнению со стандартным контрольным зданием. Предприятие Zeller-/Athoka GmbH, межрегиональный эксперт на рынке охлаждения, кондиционирования воздуха и применения тепловых насосов, сменило прописку в прошлом году, переехав в свой новый офис в городе Herten, где в настоящий момент реализуется исследовательский проект 'nZEB Herten', инициированный компанией DAIKIN Europe N.V. и изучающий особенности зданий с нулевым энергетическим балансом (nZEB).

"Требуемые технологии и оборудование уже широко представлены и доступны на рынке – апробированные на практике, высококачественные и ожидаемые в массовом производстве. Вероятность какого-либо риска, таким образом, практически сведена к нулю". В последующие 12 месяцев новый головной офис предприятия Zeller-/Athoka GmbH послужит в качестве своеобразного научно-исследовательского полигона. Проект предполагает изучение взаимодействия технологических решений и материалов, применяемых для изоляции и отопления здания, с системами вентиляции и кондиционирования воздуха в отношении стоимостных и энергоэффективных показателей в здании с нулевым энергетическим балансом.

Пять известных международных организаций – Французский Исследовательский Центр Technique des Industries Aérauliques et Thermiques (CETIAT), Немецкие Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP) и Fraunhofer UMSICHT, Технический Университет Дортмунда (Германия), а также Манчестерский Университет (Великобритания) – тесно сотрудничают на этой 'испытательной площадке', детально изучая сложные интерактивные механизмы, составляющие основу здания с нулевым энергетическим балансом. По мнению Ansgar Thiemann, специалиста Центра Исследования Окружающей Среды при DAIKIN: "Эта награда свидетельствует о правильности направления движения нашей компании в поисках экономичных решений для зданий с нулевым энергетическим балансом, а запланированные в дальнейшем проекты во Франции, Италии и Великобритании внесут неоценимый вклад в будущее Европейские строительные и энергетические концепции".

Источник: leacond.com.ua

Тепловые насосы в Украине: есть ли жизнь без газа

Кризис в строительном секторе обвалил и рынок тепловых насосов, основными покупателями которых остаются владельцы частного жилья. Данная технология очень перспективна для Украины, а росту доступности тепловых насосов для потребителей должно способствовать снижение пошлин на ввоз импортной продукции.

Насос экономит электричество

Владельцы частных домов переходят на тепловые насосы – установки, вырабатывающие тепло из

низкопотенциальной теплоты грунтовых и поверхностных вод, атмосферного воздуха, грунта. Тепловые насосы имеют ряд преимуществ по сравнению с другими видами отопления. В отличие от твердо- и жидкотопливного котла, они не нуждаются в топливе, и могут избавить своего владельца от проблем с его покупкой, транспортировкой и хранением. Работающий тепловой насос потребляет в 4-5 раз меньше энергии, чем электрические отопительные приборы аналогичной тепловой мощности, кроме того, его работой управляет автоматика.

Насосы для частных домов и квартир не нуждаются в отдельном помещении-котельной – его модуль по размерам сравним с холодильником. Они могут работать в трех режимах – обогрева, вентиляции и кондиционирования, и считаются экологически чистым оборудованием, так как не выделяют вредных веществ при эксплуатации.

Насосы пожаро- и взрывобезопасны. Для их установки не требуется согласования с властями. Хотя покупка и установка этого оборудования обходится дороже, чем подключение к газовой магистрали, он окупается за 5-9 лет, позволяя существенно экономить на электроэнергии, в то время как тарифы на газ постоянно растут. Также тепловые насосы могут стать альтернативой газовому отоплению там, где его провести сложно. Ускорение формирования рынка этой продукции в Украине отмечено после серии повышения цен на газ.

С импортных насосов могут снять пошлины

В 2009 г. востребованность тепловых насосов зависела не столько от экономического кризиса, сколько от объемов строительства в предыдущем году. Их основные потребители – владельцы частных домов и коттеджных городков. А спрос на тепловые насосы для коттеджей реагирует на колебания рынка загородной недвижимости с некоторым опозданием, поскольку после начала строительства дома проходит несколько месяцев, прежде чем его владелец принимает решение о покупке подобного оборудования. Поэтому, несколько сократившись в начале года, спрос на тепловые насосы выровнялся уже к лету и продолжал оставаться стабильным до конца строительного сезона.

В этом году востребованность теплонасосного оборудования может упасть, ведь строительство частных домов значительно сократилось в 2009 г. Но в долгосрочной перспективе рынок неизбежно восстановится: такой вид отопления выгоден, и это понимает все большее число владельцев коттеджей. По крайней мере, следует ожидать оживления в сегменте небольших насосов (10-20 кВт), которые чаще всего применяются для домов площадью до трехсот квадратных метров. Отметим, что широкому распространению тепловых насосов в Украине до недавнего времени мешали высокие пошлины на импортное оборудование. Ведь большая часть продаваемых в Украине тепловых насосов – из Швеции и Германии. В нашей стране насосы выпускает Мелитопольский завод холодильного машиностроения «Рефма». Однако его продукция по ряду параметров уступает зарубежным, поэтому пользуется меньшим спросом.

Однако в ближайшем будущем импортные тепловые насосы могут быть освобождены от уплаты пошлин как энергосберегающее оборудование. Ведь на украинский рынок планируют выйти крупные производители из Японии, купившие в прошлом году у нашей страны квоты на выброс парниковых газов. Украина, продав свои углеродные квоты по схеме «зеленых инвестиций», предусмотренных Киотским протоколом, обязалась использовать доход от продажи для поддержки инвестиций в экологически чистые проекты, в частности, в теплонасосные технологии. Это «оживит» потребителей из числа коммерческих и промышленных предприятий, которые устанавливают тепловые насосы крайне редко. А ведь это оборудование могло бы стать достойной альтернативой морально и физически устаревшим градирням металлургических заводов. Или служить подспорьем для фермерских хозяйств, которые в качестве источника первичного тепла могли бы использовать, например, парное молоко.

Также рынок тепловых насосов может оживить принятое в мае 2009 г. распоряжение Кабмина о начале реализации комплексной программы реконструкции и модернизации ЖКХ. Важное место в ней должны занять тепловые насосы. Некоторые проекты по установке тепловых насосов могут получить финансирование из «киотских» денег.

Источник: www.energy-efficient.kiev.ua

Пекин продвигает тепловые насосы

Пекинская Комиссия по Развитию и Реформам, совместно с другими восьмью Пекинскими правительственными учреждениями, недавно анонсировала намерение...

Намерение активного содействия в применении тепловых насосов в новых и реконструированных зданиях. В соответствии с новой политикой, муниципалитет Пекина обеспечит определенное финансирование тех зданий, которые отдадут предпочтение тепловым насосам, согласно площади напольной поверхности, зафиксированной Пекинской Муниципальной Комиссией по Городскому Планированию. Субсидия составляет 35 юаней (около 4.38 долларов США) за квадратный метр площади при использовании теплового насоса поверхностной или наземной воды и 50 юаней (около 6.26 долларов США) за квадратный метр геотермального теплового насоса или теплового насоса отработанной воды. Предполагается, что данная мера послужит толчком для более широкого применения тепловых насосов в Пекине.

Тепловой насос является оригинальным и нестандартным решением использования энергии низкотемпературного источника теплоты для охлаждения и обогрева помещений. Правительство активно содействует продвижению тепловых насосов с отработанной водой в качестве источника теплоты (включая канализационные и промышленные сточные воды), геотермальных систем, а также тепловых насосов наземных, грунтовых, речных и озерных вод. Последний тип тепловых насосов получил весьма широкое распространение в бытовом кондиционировании воздуха, и в последние 15-20

лет является приоритетным выбором в Северном Китае и провинции Хэнань. Более 100 тепловых насосов, использующих природную воду, обеспечивают обогрев и охлаждение помещений общей площадью более 1 млн. м² в зданиях Пекина, а также провинций Шаньдун, Хэнань, Хубэй, Ляонин, Хэйлунцзян и Хэбэй.

Одна из основных причин столь высокого уровня популярности тепловых насосов, как систем кондиционирования воздуха, – их экологическая безопасность, отвечающая требованиям Китайского правительства по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов. По мнению экспертов, новая инициатива Пекинской Комиссии по Развитию и Реформам окажет решающее влияние на дальнейшее распространение тепловых насосов в стране.

Источник: tveil.ru

Правительство согреет людей тепловыми насосами

Кабинет министров утвердил распоряжение о реализации проектов по использованию тепловых насосов в системах теплоснабжения и горячего водоснабжения. Министерству по вопросам жилищно-коммунального хозяйства поручено за два месяца утвердить 20 объектов для реализации пилотных проектов использования тепловых насосов. «В первую очередь насосными системами будут оснащены школы, больницы, детские сады, которые больше всего нуждаются в утеплении. Также мы планируем устанавливать тепловые насосы в системах горводоканалов для обеспечения граждан горячей водой», – рассказал первый заместитель министра по вопросам ЖКХ Александр Мазурчак.

Чиновник уверен, что использование насосов позволит сократить затраты электроэнергии в три-четыре раза. «При 1 кВт•ч затраченной электроэнергии тепловой насос выдает до 4 кВт•ч тепла. Это особенно выгодно для регионов, которые испытывают проблемы с газоснабжением», – отметил он. – Тепловые насосы уже введены в эксплуатацию в Полтаве. Скоро 26 домов в Краматорске будут отапливаться с помощью этой технологии».

По данным МинЖКХ, стоимость теплового насоса мощностью, достаточной для обогрева многоэтажного здания, составляет \$50-60 тыс. «Насосы, получающие тепло из воздуха, земли и воды, с распространенной мощностью 50 кВт•ч могут стоить 18 тыс. евро, но не следует забывать, что работы по монтажу и бурению могут обойтись примерно в 100 тыс. грн».

«Финансовая поддержка с нашей стороны будет заключаться в том, что мы направим 25 млн грн на погашение 12-процентной ставки по льготным кредитам», – отметил господин Мазурчак. Кабмин готов работать и с японской корпорацией Marubeni, которая хочет очищать сточные воды, являющиеся источником тепловой энергии для насосов. По словам Александра Мазурчака, возможны варианты лизинга, товарных и денежных кредитов. На внедрение тепловых насосов МинЖКХ планирует направить и

часть кредита Всемирного банка (\$140 млн), выделенного на реконструкцию водоснабжения.

Участниками закрытого компонента кредита Всемирного банка (ВБ) стали Одесса, Чернигов и Ивано-Франковск. "Если нам позволят взять льготный кредит, мы с удовольствием установим тепловые насосы и будем поставлять горячую воду населению", – сказал директор КП "Одессаоблвода" Богдан Черемшит. "Мы получим \$8 млн в рамках открытого компонента проекта. Предусматривается их израсходовать на установление экономного оборудования на насосных станциях водопровода. Мы бы хотели установить и тепловые насосы в наших системах", – отметил начальник КП "Черниговводоканал" Александр Шкин. Во Всемирном банке эти идеи не поддержали. "Горводоканалы не являются поставщиками услуг горячего водоснабжения – это функция теплоцентралей. Пока непонятна целесообразность установки тепловых насосов на горводоканалах, но если такой проект будет предложен, мы его рассмотрим", – сказал координатор проекта развития инфраструктуры ВБ Дмитрий Крищенко.

Источник: heatpumps.com.ua

Превосходство инноваций

В первом квартале 2011 года в Токио корпорация Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. (MHI) представила новый тепловой насос «Q-ton», разработанный с учетом последних научных инноваций и произведенный по самым современным технологиям. Так, в частности, при создании теплового насоса (ТН) впервые в качестве хладагента был использован CO₂, имеющий наиболее благоприятные для окружающей среды характеристики, низкую токсичность, минимальный потенциал глобального потепления. Таким образом, производитель реализовал одну из важнейших задач современной промышленности, такую как минимизация экологической угрозы, снижение влияния промышленных технологий на окружающую среду. Корпорация MHI на протяжении своей более чем вековой истории следует принципу гармонии между человеком, техникой и природой, демонстрируя весомый вклад в развитие новых концепций, направленных на уменьшение вмешательства в экологические процессы.

Другая революционная особенность ТН «Q-ton» – использование спирально-роторного двухступенчатого компрессора – «scrotary», который является сердцем нового агрегата и представляет собой синтез технологий спирального и роторного компрессоров. Благодаря этим усовершенствованиям новые тепловые насосы MHI могут работать при температурах наружного воздуха до -25°C, что значительно расширяет географию использования данного оборудования. Предыдущие модели ТН могли круглогодично эксплуатироваться лишь в регионах с теплым, мягким климатом (Юг России). Сезонный коэффициент (весна-осень) COP в моделях «Q-ton» поднимается до уровня 4.3, что является наивысшим показателем в данной отрасли. Первый в мире 2-ступенчатый компрессор «scrotary» позволяет сохранить высокую эффективность и стабильные показатели вне зависимости от значений высокого или низкого рабочего давления.

Сфера использования ТН широка – это современная энергоэффективная система «все в одном» для кондиционирования (охлаждение/обогрев) помещений, а также для подготовки горячей воды для бытовых нужд. Установив одну систему, потребитель решает сразу 3 задачи: обеспечение ГВС, кондиционирование и нагрев воздуха. Тепловые насосы «Q-ton» идеально подходят для обслуживания коммерческих объектов средней и большой площади (гостиниц, отелей), а также объектов социального назначения (детские сады, школы, госпитали, санатории). Их наружные блоки ESA30 имеют мощность 30 кВт, причем систему можно «нарастить» до 16 внутренних блоков, работа которых будет управляться при помощи специального контроллера с teach-панелью. Новая модель ТН способна подготовить до 120 тонн горячей воды температурой 60°C. Кроме того, оборудование приспособлено и для работы с высокой температурой воды на входе (63°C) и может быть применено на объектах с потреблением горячей воды до 90°C.

Производство тепловых насосов «Q-ton» начнется нынешней весной. Информация о начале поставок новой модели на российский рынок будет размещена на сайтах компании «Биоконд» – официального дистрибьютора Mitsubishi Heavy Industries в РФ и странах СНГ.

Источник: www.hvac-online.ru

Украинский рынок кондиционеров: прогнозы и тренды 2011

В Киеве состоялся пресс-брифинг компании «Ликонд», в ходе которого освещались ключевые вопросы, касающиеся ситуации на кондиционерном рынке в 2011 году.

По оценкам специалистов «Ликонд», в 2011 году начнется новый этап роста и развития украинского кондиционерного рынка. Хотя темпы роста не превысят докризисные показатели, и далеко не всех сегментов рынка этот рост коснется. Главным развивающим фактором в 2011 году должно стать улучшение общей экономической ситуации в стране и активизация на строительном рынке. На уровень продаж бытовых сплит-систем, которые всегда отличались выраженной сезонностью продаж, традиционно повлияет фактор погоды.



По оценкам специалистов компании «Ликонд», за 1 квартал 2011 г., кондиционерный рынок, по сравнению с аналогичным периодом 2010 г., вырос приблизительно на 15-20%. При этом следует отметить, что различные марки кондиционеров имели большой разброс в динамике своего развития за данный период. Общая тенденция рынка климатической техники характеризуется тем, что многие кондиционерные компании активизировали процессы диверсификации своего бизнеса. В первую очередь они сместили акценты на смежные виды деятельности – отопление и вентиляцию, которые пострадали от кризиса в меньшей степени. В русле этой тенденции, «Ликонд» также рассматривает возможность развития новых направлений бизнеса.

В результате землетрясения на Северо-Востоке Японии в марте этого года, у японских и европейских производителей возникли риски перебоев в поставках целого ряда комплектующих и продукции. В частности, некоторые поставщики электронных компонентов к климатическому оборудованию DAIKIN имеют производственные мощности в пострадавшем районе. В новом финансовом году (начало 1 апреля), специалистами компании «Ликонд» прогнозируется повышение цен на кондиционеры воздуха на украинском рынке, как на японские, так и на китайские.

Владимир Степура, директор компании «Ликонд», комментирует сложившуюся ситуацию так: «Очевидно, мартовские события в Японии не могут – в той или иной степени – не отразиться на стоимости и доступности японских кондиционеров в Украине, да и в других странах. Можно прогнозировать определенное повышение цен на оборудование DAIKIN, как вызванное снижением возможностей производителя удовлетворить возрастающий спрос на бытовые кондиционеры воздуха в Украине в летний период, так и возможными перебоями в процессе производства и поставок».

В начале 2010 года, из-за существенного сокращения объемов продаж кондиционеров в 2009 году и обострения конкуренции, цены на все группы кондиционерного оборудования снизились на 10-20 % и достигли ценового дна (даже без какого-либо масштабного снижения цен на кондиционерное оборудование со стороны производителей). По прогнозам специалистов «Ликонд», в 2011 году цены на кондиционеры уже не будут снижаться, а могут вырасти на 5-10% и более, в зависимости от класса оборудования и ценовой политики как компании-производителя, так и компании-поставщика.

Не за горами EBPO 2012 и чтобы обеспечить комфорт приемлемого уровня для туристов, многие гостиницы и общественные здания, нуждаются в установке новой климатической техники. В связи с этим, 2011 год может быть перспективным годом для тех кондиционерных компаний, которые способны предложить эффективные решения в указанной сфере.

Тенденции, которые с каждым годом усиливаются – это интерес к энергосберегающему оборудованию, а также к применению техники, использую-

щей альтернативные возобновляемые источники энергии. По прогнозам, наиболее востребованным климатическим оборудованием в текущем году будут: бытовые одинарные сплит-системы и мультizonальные (VRV) системы.

В поле зрения компании по-прежнему находятся такие инновационные сегменты, как фотовольтаика (гелиоэнергетика). В целом, компания «Ликонд» нацелена на предоставление более комплексных решений для потребителей. Это, в том числе, предоставит больше возможностей для развития бизнеса партнерам компании.

Еще одно направление, которое укрепляется и развивается в этом году – сервисное обслуживание и ремонт кондиционерной техники. Эти услуги на сегодняшний момент очень востребованы, так как за последние годы увеличиваются попытки продаж кондиционеров воздуха через обычные Интернет-магазины, не имеющие в своем штате профильных технических специалистов (в то время, как кондиционеры воздуха являются достаточно сложным оборудованием). К сожалению, многие клиенты экономят – и на оборудовании, и на монтаже – что не замедлило сказаться на качестве работы климатической техники.

Источник: leacond.com.ua

Успешный опыт датчан в эксплуатации тепловых насосов

Датская Энергетическая Организация (the Danish Energy Agency) провела исследование относительно опыта датчан в установке и эксплуатации тепловых насосов, их удовлетворенности данным оборудованием и относительно соответствия их ожиданий реальным энерго- и финансовым сбережениям. Кроме того, результаты исследования дали возможность определить те барьеры, которые препятствуют дальнейшему внедрению тепловых насосов в стране.

На сегодняшний день в датских домах уже установлено от 20 000 до 25 000 воздушных и грунтовых тепловых насосов. Кроме того, около 300 000 домов отапливаются с помощью жидкотопливных котлов, а 400 000 – с помощью газовых котлов, что создает огромный потенциал для внедрения теплонасосного оборудования в Дании.

Чтобы ознакомиться с опытом датчан по эксплуатации тепловых насосов и чтобы определить препятствия на пути дальнейшего внедрения тепловых насосов в отопительные системы зданий, Датская Энергетическая организация провела исследование среди домовладельцев, которые установили тепловые насосы: был опрошен 401 респондент в рамках количественного исследования, и 30 респондентов – в рамках качественного исследования (телефонное интервью).

Результаты исследования показали, что не менее 98% респондентов удовлетворены установкой и работой тепловых насосов, а также реальным сбережением энергоресурсов и финансов. Более того, 90% домовладельцев отметили, что управление те-

пловыми насосами очень простое. Важный вывод исследования связан с экономией на отоплении: количественный анализ показал, что 27% домовладельцев сэкономили более 10 000 крон (приблизительно EUR 1,300) на отоплении в год. Большинство из них ежегодно экономит в рамках 10 000-15 000 крон. Более того, 64 % респондентов отметили, что реально сэкономленные деньги превысили их ожидания, а у 14% респондентов ожидания совпали с тем, что они получили. И только 2% датских домовладельцев ответили, что их ожидания относительно уменьшения расходов при эксплуатации теплового насоса не оправдались.

Данные выводы были подтверждены и телефонными опросами в рамках качественного исследования. Две третьих респондентов признали, что их ожидания оправдались и даже были превзойдены реальными расходами. А треть респондентов отметили, что их расходы на отопление уменьшились на 50% после перехода с использования газового котла на использование теплового насоса. И почти столько же домовладельцев сэкономили от 25% до 50%. Только у тех хозяев домов, которые неправильно выбрали тепловой насос, или которые перешли от более старой модели теплового насоса на более новую, экономия составила меньше 10%.

Результаты количественного исследования подтвердили и надежность тепловых насосов: 87% домовладельцев отметили, что установка теплонасосного оборудования очень проста, а 84% домовладельцев отметили, что ни разу не имели проблем с эксплуатацией тепловых насосов и их управлением, заменой каких-либо деталей в тепловом насосе. 81% респондентов также подтвердили, что у них не возникало абсолютно никаких проблем с поддержанием желаемой температуры в доме при использовании тепловых насосов. Лишь у 6% респондентов наблюдались небольшие проблемы с обеспечением тепла и то только при очень сильных морозах.

Препятствия на пути дальнейшего внедрения тепловых насосов в отопительные системы зданий

Чтобы ответить на вопрос, что мешает установке тепловых насосов в домах, где все еще функционируют традиционные отопительные системы, было опрошено 30 домовладельцев, которые не сделали свой выбор в пользу тепловых насосов. Респонденты в качестве решающего фактора называли значительные первоначальные затраты на установку тепловых насосов, поскольку для некоторых домов нужно было для начала произвести качественную тепловую изоляцию. В тех домах, где тепловая изоляция уже была произведена, потребление тепла было незначительно. Следовательно, срок окупаемости для таких домов был несколько выше, что и определило выбор хозяев домов в пользу других источников тепла. Третьим фактором, повлиявшим на выбор респондентов стало их собственное сомнение в отношении экономической эффективности тепловых насосов, а также сомнение в небольшом электропотреблении. Но как показали, результаты исследования, данные сомнения не подтверждаются реальным опытом домовладельцев, которые уже установили теплонасосное оборудование.

Источник: www.passivehouse.ua

Новые чиллеры Clint с безмасляными компрессорами Turbosor и режимом свободного охлаждения

Итальянский холдинг G.I.Industrial Holding, выпускающий промышленные климатические системы под брендом Clint, запустил в производство новую модель чиллера, способного работать в режиме свободного охлаждения (Free Cooling). В основу новинки легла серия TURBOLINE с безмасляными центробежными компрессорами Turbosor, выпущенная на рынок в минувшем сезоне. Это совместная разработка инженеров G.I.Industrial Holding и специалистов компании Danfoss.

Серия моноблочных чиллеров CHA/TT/Y/FC 1301 - 5004 с воздушным охлаждением конденсатора на фреоне R134a холодопроизводительностью от 246 до 1443 кВт в своем составе имеет от 1 до 4 компрессоров и представлена 18 типоразмерами. В холодное время года при работе агрегата в режиме свободного охлаждения возвращаемая в систему жидкость охлаждается наружным воздухом непосредственно во встроенном в агрегат теплообменнике. Температура поддерживается плавным управлением вентиляторов конденсатора и 3-ходовым клапаном. Плавное управление производительностью компрессора осуществляется за счет встроенной системы инверторного управления.

Преимущества агрегатов, укомплектованных такими компрессорами, по сравнению с традиционными чиллерами аналогичной холодопроизводительности очевидны. Это и значительно более высокие значения COP при полной и частичной нагрузках, сниженные пусковые токи, меньший вес, малый уровень шума.

Опционально агрегаты могут комплектоваться одним или двумя насосами и расширительным баком. Благодаря новому контроллеру имеется возможность контролировать процессы в холодильном контуре и осуществлять непрерывный мониторинг расхода воды через теплообменник. Новые чиллеры серии CHA/TT/Y/FC 1301 - 5004 доступны для заказа у российского дистрибутора. Эксклюзивным дистрибутором G.I.Industrial Holding (бренд Clint) на территории РФ и в странах СНГ является Группа компаний «АЯК».

Источник: www.hvac-online.ru

Новые инверторные чиллеры DAIKIN с воздушным охлаждением с увеличенным коэффициентом ESEER до 6

Компания DAIKIN Europe NV уведомляет о выходе модельного ряда инверторных чиллеров серии EWAD~CZ с воздушным охлаждением с наивысшим коэффициентом ESEER на рынке – 6*, что делает его чрезвычайно экономично выгодным решением для использования в различных приложениях, где требуется высокий уровень эффективности чиллеров с точки зрения производительности и надежности.

Наивысший уровень эффективности при частичной нагрузке: ESEER до 6*

Использование винтовых компрессоров с инверторным управлением в чиллерах серии EWAD~CZ обеспечивает высокую эффективность при частичных нагрузках в своем классе (ESEER до 6*), что делает их идеальными в приложениях с переменной нагрузкой, таких как комфортное охлаждение. Высокая эффективность при частичной нагрузке позволяет существенно сократить выбросы CO₂ и снизить ежегодные эксплуатационные расходы, что способствует ускоренной окупаемости системы.

Использование инверторной технологии также способствует пониженному уровню шума и точному управлению температурой воды, а также снижению значения пускового тока, оптимальному коэффициенту мощности (всегда выше 0,95), сокращению количества водяных баков гидравлической системы и повышению надежности благодаря пониженному числу пусков и остановов компрессора.

Инновационные технологии

Инверторное управление дополняется целым рядом других дополнительных функций, таких как запатентованный винтовой компрессор, и ультра эффективные вентиляторы с запатентованным профилем лопастей для бесшумной работы. Кроме того, контроллер Microtech III позволяет легко контролировать параметры с поддержкой широкого спектра интеграционных решений, в том числе интерфейсы LonWorks и BACnet.

Широкий выбор опций

Блоки DAIKIN серии EWAD~CZ работают при температуре окружающей среды от -18°C до +50°C, и при температуре воды на выходе от -8°C до +15°C. Новые модели доступны со стандартным, низким и пониженным уровнем шума, а также с обширным списком опций, включающих рекуперацию тепла и регулировку скорости вращения вентилятора, в результате чего коэффициент ESEER повышается до 6*. Выход на рынок новой серии DAIKIN Europe NV делает модельный ряд винтовых инверторных чиллеров крупнейшим в отрасли. Новая серия EWAD~CZ заполняет верхнюю часть мощностного сегмента от 635 кВт до 1,800 кВт, соответствующего наивысшей мощности охлаждения, доступной сегодня на рынке.

* с возможностью регулирования скорости вращения вентилятора

Источник: leacond.com.ua

Тепловые насосы Carrier 30RH «AQUASNAP JUNIOR»

Тепловые насосы «воздух-вода» Carrier 30RH со встроенным гидромодулем получили широкое распространение для кондиционирования жилых зданий, административных и торговых комплексов с большим количеством помещений. Реверсивные чиллеры «AQUASNAP JUNIOR» отличаются компактными размерами и уменьшенным весом установок, поэтому их можно разместить на небольшом участке свободного пространства. Мощность по холоду нового поколения тепловых насосов Carrier составляет 5,1–11,5 кВт, по теплу – 5,7–13,8 кВт. Данное оборудование разработано с применением последних технических решений компании Carrier, направленных на оптимизацию работы всех компонентов чиллера с экологичным хладагентом R-410a. Данный холодильный агент превосходит по рабочим характеристикам показатели R-22 и при этом безопасен для озонового слоя и экологии планеты.

В конструкции тепловых насосов используются двухскоростные осевые вентиляторы (1 или 2) с горизонтальной подачей воздуха. Результатом такой компоновки вентиляционного узла является сниженный уровень рабочего шума. Пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали характеризуется хорошими теплообменными качествами и требует меньшее количество хладагента по сравнению со стандартными теплообменниками аналогичной производительности. Надежный улиточный компрессор не производит вибрации во время работы. Срок службы уличного компрессора больше относительно других типов компрессоров. Эффективное воздушное охлаждение двигателей позволяет производить до 12 пусков в час.

Тепловые насосы 30RH комплектуются встроенным гидромодулем с насосом и расширительным баком в условиях производства, поэтому поставляются готовыми к монтажу и работе на объекте. Электронная система PRO DIALOG Plus производит индикацию рабочих показателей системы на LED-дисплее, а также управляет эксплуатацией реверсивных чиллеров: последовательностью пусков, расходом холодильного агента и энергопотреблением. Производители для упрощения сервисных работ предусмотрели съемные панели для облегчения доступа техникам для осмотра. Панели корпуса всех моделей тепловых насосов защищены от коррозии.

Источник: sanexpo.ru

Проекты компании «Инсолар»

Лагерь «Романтик»

В 2010 г. начались монтажные работы по установке теплонасосной системы для отопления, горячего водоснабжения и кондиционирования 3-х этажного спального корпуса для детского оздоровительного лагеря «Романтик» в г. Скадовске Херсонской области. Смонтированы грунтовые зонды, выполнена поставка теплового насоса и части оборудования тепловыделителя. Расчетная тепловая нагрузка объекта 187кВт.

Лагерь «Дельфин»

В 2010г. завершены монтажные работы по установке теплого насоса типа грунт/вода для отопления, горячего водоснабжения и кондиционирования медицинского корпуса с отапливаемой площадью 700м² детского оздоровительного лагеря «Дельфин» в г. Скадовске Херсонской области. Отопительная нагрузка 50 кВт, на кондиционирование 58 кВт. Отбор тепла из грунта производится при помощи грунтовых зондов.



Дом культуры

В 2010г по проекту НПП «Инсолар» в с. Геройском АР Крым смонтирована и введена в эксплуатацию теплонасосная установка для отопления Дома культуры на основе тепловых насосов грунт/вода. Отбор тепла производится при помощи горизонтального грунтового коллектора, уложенного под футбольным полем. Расчетная тепловая мощность 65 кВт.



Источник: www.insolar.com.ua

Эко-город в Латвии – Город солнца

Латвийский миллионер реализовал в окрестностях города Цесис, Латвия, проект экологической застройки и назвал его Аматциемс – Город солнца. Выкупив в частную собственность 3000 гектаров леса в холмистой местности, он построил город, где действуют особые правила и люди ведут совсем иной распорядок жизни.



Аматциемс представляет собой уникальный, самобытный и нетипичный поселок, подобного которому нет не только в Латвии и Прибалтике, но и во всей Европе. Главная идея Аматциемса состоит в том, чтобы предложить современному человеку соответствующее сегодняшним требованиям комфортное жизненное пространство единого стиля, стандарта и качества в уникальной сельской местности.



Жизнь в Аматциемсе позволяет наслаждаться всеми прелестями природы – гулять, кататься на велосипеде или рыбачить. Зимой же жители поселка с удовольствием совершают прогулки на лыжах и катаются на коньках по замерзшим прудам.



Трёхэтажные дома из экологически чистых материалов построены с учётом рельефа местности, и таким образом, из окон каждого отдельного дома не видны другие дома. Размеры продаваемых участков от 0,4 до 1,5 гектаров. Возле каждого из 300 домов имеется небольшое озеро и лес, которые входят в стоимость участка. Все дома оснащены центральной канализацией (проложенной под корнями сосен и елей), высокоскоростным интернетом, электроэнергией, а в каждом доме имеется

геотермальный тепловой насос со скважиной 90-100 м, преобразующий энергию земли в теплоэнергию. Этой энергии достаточно для обогрева дома и подогрева горячей воды, и лишь в лютые зимние дни нужно разжечь камин, который также имеется в каждом доме. Вывоз мусора и прочие городские удобства также имеются.



В лесном городе существуют особые правила – запрещено строительство заборов, а так же запрещено держать собак на цепи – животные могут жить в доме. Цены на эко-недвижимость колеблются от 80 до 500 тысяч евро.

Источник: www.passivehouse.ua

В Казахстане построят демонстрационные «умные дома»

В Казахстане к 2012 году местные строительные компании построят дома в соответствии с международными стандартами. Об этом корреспонденту ИА «BNews.kz» сообщил председатель Агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (ЖКХ) Серик Нокин. «В этом году будем такие дома проектировать, а в следующем году построим. Наша цель – построить такое здание, чтобы оно соответствовало международным стандартам. Первый такой дом будет называться «Эргономика», туда будут внедрены основные новинки ЖКХ. Это кондиционирование, тепловые насосы, отопление. На базе этого примера, будет проходить обучение людей. Чтобы люди могли знать, что можно так сделать и как построить», – сказал он.

По словам Нокина, такие демонстрационные центры создадут в Астане, Актобе и Алматы. «Это будет типа центра, как «умный дом», специальный дом, оборудованный энергосберегающими технологиями в сфере ЖКХ. Эту инициативу может поддержать любой человек, а построено будет за республиканские деньги», – отметил С. Нокин.

Источник: allbanks.kz

Тепловые насосы на подъеме в Новой Зеландии

Переведено энергосервисной компанией «Экологические Системы»

В настоящее время тепловые насосы внедрены в 1/4 всех домов в Новой Зеландии. Они установлены в половине всех новых домов, согласно данным,

собранным Администрацией по энергоэффективности и энергосбережению (Energy Efficiency and Conservation Authority (EECA)).

EECA – это организация, созданная правительством Новой Зеландии с целью поощрения, оказания поддержки и содействия повышению энергетической эффективности, энергосбережению и использованию возобновляемых источников энергии. Данные по продажам также показывают, что 2/3 покупателей тепловых насосов выбирают модели, отмеченные синим знаком Energy Star, который является независимым международным знаком энергетической эффективности.

Все тепловые насосы, эффективные котлы на древесине, пеллетные котлы, газовые обогреватели на отходящих газах, отмеченные знаком Energy Star имеют право на получение финансирования. Но 80% получателей грантов сделали выбор в пользу тепловых насосов. В 2009-2010 годах только 21 процент моделей тепловых насосов были отмечены знаком Energy Star, но они составили 65 % от всего объема продаж. Обновление знака качества теплового насоса Energy Star было отложено до 1 мая 2011 года в связи с землетрясением и цунами в Японии, которые существенно повлияли на японскую промышленность.

Источник: www.acr-news.com

Тепловые насосы как накопители энергии в смарт – энергосистеме

Переведено энергосервисной компанией «Экологические Системы»

Увеличение доли солнечной и ветровой энергии в энергосистеме создает пики и провалы при производстве энергии, которые необходимо сбалансировать. Для того, чтобы лучше интегрировать возобновляемую энергию в смарт – энергосистеме, исследователи и промышленные разработчики ищут эффективные системы хранения энергии. Новый документ, выпущенный Немецким союзом специалистов по тепловым Насосам (Bundesverband Wärmepumpe (BWP)), Немецким центральным союзом в области электротехники и информационных технологий (the Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informations- technischen Handwerke (ZVEH)) и Ассоциацией немецких производителей электротехнической и электронной продукции (ZVEI – the German Electrical and Electronic Manufacturers Association) рассматривает потенциальные тепловые насосы в качестве накопителей энергии в смарт – энергосистемах. Во время пика производства, электрическая энергия из возобновляемых источников может преобразоваться в тепловую энергию и затем сохраниться. Системы, которые преобразуют электрическую энергию в тепло и холод, такие как тепловые насосы, могут предложить потенциал хранения до 4400 МВт для смарт – энергосистемы на 2020 год.

Источник: www.energie-server.de

Энергосберегающие теплонасосные технологии

Теплонасосные установки (ТНУ), осуществляя обратный термодинамический цикл на низкокипящем рабочем веществе, черпают возобновляемую низкопотенциальную тепловую энергию из окружающей среды, повышают ее потенциал до уровня, необходимого для теплоснабжения, затрачивая в 1,2 - 2,3 раза меньше первичной энергии, чем при прямом сжигании топлива. Применение ТНУ - это и сбережение невозобновляемых энергоресурсов и защита окружающей среды, в том числе и за счет сокращения выбросов CO₂ (парникового газа) в атмосферу.

Наибольшее применение ТНУ получают для теплоснабжения, горячего водоснабжения жилых, административных и производственных зданий, обеспечения тепловой энергией нужного потенциала ряда технологических процессов (сушка, дистилляция, тепловая обработка); тепло- и холодоснабжения сельскохозяйственных объектов (молочно-товарных ферм, фруктохранилищ, зернохранилищ и др.).

ТНУ, использующие различные источники низкопотенциального тепла с температурой от 5°C (атмосферный воздух) до 40 - 70°C (высокотемпературные промышленные сбросы и геотермальные источники), способны обеспечить нагрев среды в диапазоне температур от 27°C (вода для плавательных бассейнов) до 110°C.

С учетом уже выявившихся технологических и экологических недостатков традиционной теплофикации, ТНУ предназначаются для перехода к децентрализованным системам теплоснабжения (без протяженных дорогостоящих тепловых сетей), когда тепловая энергия генерируется вблизи ее потребителя, а топливо сжигается вне населенного пункта (города). Внедрение таких экономичных и экологически чистых технологий теплоснабжения необходимо в первую очередь во вновь строящихся районах городов и населенных пунктах и с полным исключением применения электродотельных, потребление энергии которых в 3 - 4 раза превышает потребление ее ТНУ.

Важнейшей особенностью ТНУ является универсальность по отношению к виду первичной энергии. Это позволяет оптимизировать топливный баланс энергоисточника путем замещения более дефицитных энергоресурсов менее дефицитными. Еще одно преимущество ТНУ - универсальность по уровню мощности, изменяющейся от долей до десятков тысяч киловатт и, по существу, перекрывающей мощности любых существующих теплоисточников, в том числе малых и средних ТЭЦ.

Применение ТНУ весьма перспективно в комбинированных системах в сочетании с другими технологиями использования возобновляемых источников энергии (солнечной, ветровой, биоэнергии), т.к. позволяет оптимизировать параметры сопрягаемых систем и достигать наиболее высоких экономических показателей.

Указанные преимущества применения ТНУ обусловили их широкое и все возрастающее применение в развитых странах и во всем мире. Ставится задача не о локальном или ограниченном применении теплонасосного теплоснабжения, а о максимальном отказе от прямого сжигания для этих целей органического топлива.

Применение ТНУ вносит наибольший вклад в экономию невозобновляемых энергоресурсов с помощью технологий нетрадиционной энергетики. Для ее распространения в необходимых масштабах требуется государственное стимулирование, как производителя этой техники, так и ее пользователя. Такое стимулирование имеет место во всем мире.

Имеются успешно работающие ТНУ и в России. В последние годы наблюдается развитие отечественного производства ТН. Россия располагает необходимым научным, инженерным и промышленным потенциалом для освоения и производства современных тепловых насосов всех типов.

Теплонасосная установка (ТНУ) состоит из собственно теплового насоса (ТН) и системы, обеспечивающей подвод и отвод из источника низкопотенциальной теплоты (ИНТ), подачу нагретой в ТН среды потребителю и ее возврат к ТН. В ТНУ могут входить несколько ТН.

В испарителе ТН низкокипящее рабочее вещество кипит при низком давлении, отнимая теплоту у ИНТ, затем при подводе энергии извне (механической или тепловой) давление рабочего вещества повышается до уровня, позволяющего отдать теплоту конденсации нагреваемой среде источника высокопотенциальной теплоты (ИВТ). Давление сконденсированного рабочего вещества снижается в дросселе до давления кипения. Таким образом, реализуется непрерывный круговой процесс переноса теплоты с более низкого температурного уровня на более высокий с подводом энергии извне, затрачиваемой на повышение давления парообразного рабочего вещества (обратный термодинамический цикл).

По существу тепловыми насосами является большинство широко распространенных холодильных машин, в том числе бытовых холодильников, так как они по тому же принципу отнимают теплоту от охлаждаемого объекта и при более высокой температуре отдают ее окружающей среде. Тепловые насосы в сравнении с холодильными машинами работают в диапазоне более высоких рабочих температур. Это, однако, не мешает использовать в тепловых насосах и холодильных машинах одни и те же элементы (компрессоры, теплообменные аппараты и т.д.), а также одни и те же или родственные рабочие вещества (с температурой кипения от минус 40°C до + 10°C при атмосферном давлении).

Тепловые насосы вышли из недр холодильной техники и, как правило, создаются и выпускаются заводами холодильного машиностроения. Это одно из важнейших пересечений техники низких температур с энергетикой.

Разнообразное исполнение тепловых насосов (ТН) классифицируется по ряду признаков. Коэффициент преобразования ТН (μ - отношение отдаваемой теплоты к затраченной энергии) зависит от разности требуемой температуры потребителя (Тивт) и температуры холодного источника (Тинт), термодинамических свойств рабочего вещества и особенностей термодинамического цикла ТН, технического совершенства конструкции теплового насоса. В первом приближении можно считать, что коэффициент μ зависит только от разности температур (Тивт - Тинт). Чем меньше эта разность, тем выше коэффициент μ .

Для сопоставления эффективности ТН и традиционных генераторов теплоты, например, котельных, а также сравнения ТН разных принципов действия, например, парокомпрессионного с приводом компрессора от электродвигателя и абсорбционного, потребляющего тепловую энергию, применяют обобщенный критерий - коэффициент использования первичной энергии К. Он определяется как отношение полезной теплоты ТН к теплотворной способности израсходованного топлива (обычно условного, 7,0 Гкал/тут).

Удачное сочетание параметров ИНТ и требуемых параметров теплоты у потребителя - важнейшее условие эффективного применения ТН. Сближение температур ИНТ и ИВТ достигается совершенствованием систем использования теплоты. Так, например, для современной системы напольного отопления достаточна температура 25...35°C, тогда как для традиционной системы отопления ИВТ должен иметь температуру 70...100°C.

Сопоставление альтернативных вариантов теплоснабжения по степени использования первичной энергии показывает, что наименее эффективен прямой электрический обогрев ($K_{эл} = 0,27...0,34$), так как на тепловой электростанции при выработке энергии и ее транспортировке по сетям теряется около 70 % первичной энергии. Теплоснабжение прямым сжиганием топлива в котельной приводит к потере около 20 % первичной энергии. Коэффициент использования первичной энергии примерно равен КПД котельной: $K_{кт} = 0,75...0,85$. При рациональном применении ТН обеспечивается экономия первичной энергии $K_{тн} > 1$.

Для ПТН с электроприводом коэффициент использования первичной энергии ($K_{тн}$) равен произведению коэффициента преобразования μ и коэффициента использования первичной энергии при выработке электроэнергии ($K_{эл}$). Вследствие низких значений последнего эффективность ТН уравнивается с котельной при $\mu \approx 2,5$ и поэтому разность температур (Тивт - Тинт), как правило, не должна превышать 60°C.

Парокомпрессионные тепловые насосы (ПТН) с приводом от теплового двигателя, например, газовой турбины или дизельного двигателя оказываются более экономичными. Хотя КПД этих двигателей не превышает 35 %, при работе в составе ТН может быть утилизирована и направлена в общий поток нагреваемой ТН среды большая часть потерь, которые воспринимаются смазкой, охлаждающей двигатель жидкостью и выхлопными газами. В результате коэффициент использования первичной энергии привода возрастает в 1,5 раза, а экономичность ТН обеспечивается при $\mu \geq 2,0$.

В ТН абсорбционного типа (АТН) вместо компрессора с механическим приводом используется система, которую называют «термокомпрессором». Их преимуществом является возможность использования тепловой энергии. Это может быть прямое сжигание топлива, а также различные сбросные потоки теплоты в виде горячей воды, отработанного пара и т.п. Эти машины имеют более низкий коэффициент преобразования (коэффициент трансформации) по сравнению с парокомпрессионными ТН. Однако использование топлива с КПД не ниже, чем у котельной, обеспечивает $K_{тн} = 1,2...1,3$. Представление об энергетической эффективности альтернативных вариантов теплоснабжения дает их сопоставление по степени использования первичной энергии.

Особенно выгодно применение ТН при одновременной выработке тепла и холода, что может быть использовано в ряде промышленных и сельскохозяйственных производств, а также в системах кондиционирования воздуха. Количество органического топлива, замещаемого тепловой энергией ТНУ, удобно рассчитывать через расход топлива при его сжигании с коэффициентом полезного действия, равном единице (0,1428 ТУТ/Гкал): $\Delta G = 0,1428 Q_{тн} (1/K_{альт} - 1/K_{тн})$.

Здесь ΔG - разность расходов топлива при выработке теплоты $Q_{тн}$ (Гкал) по традиционной технологии и с помощью ТНУ;

Кальт, $K_{тн}$ - коэффициенты использования первичной энергии альтернативного способа и ТН.

Для укрупненных расчетов замещения топлива с помощью ТН целесообразно принять Кальт $\approx 0,8$ (примерное значение КПД котельных) и $K_{тн} \approx 1,3$ (средние значения коэффициента использования первичной энергии для ТНУ):

$$\Delta G = 0,072 Q_{тн} / \text{тут/}$$

При оценке экономической эффективности применения ТН в первую очередь должно быть оценено снижение затрат от достигаемой экономии топлива по сравнению с альтернативным способом теплоснабжения. Тип, исполнение, единичная тепловая мощность ТН, количественная потребность в них зависят от области применения и конкретных местных природных и экономических условий.

Основными областями применения ТНУ являются:

1. Жилищно-коммунальный сектор.
2. Промышленные предприятия.
3. Курортно-оздоровительные и спортивные комплексы.
4. Сельскохозяйственное производство.

В жилищно-коммунальном комплексе ТНУ находят наибольшее применение (и в мировой и в Российской практике) преимущественно для отопления и горячего водоснабжения (ГВС). Здесь можно выделить два направления:

- автономное теплоснабжение от ТНУ
- использование ТНУ в рамках существующих систем централизованного теплоснабжения (СЦТ).

Для автономного теплоснабжения коттеджей, отдельных домов (в том числе школ, больниц и т.п.), городских районов, населенных пунктов используются преимущественно ПТН с тепловой мощностью 10...30 кВт в единице оборудования (коттеджи, отдельные дома) и до 5,0 МВт (для районов и населенных пунктов). В качестве ИНТ используют преимущественно грунтовые воды (Тинт = 8 - 15°C), грунт (Тинт = 5 - 10°C), водопроводную воду (Тинт = 9 - 20°C), теплоту канализационных стоков (Тинт = 10 - 17°C). Децентрализованное теплоснабжение позволяет применить современные низкотемпературные системы отопления с температурой теплоносителя Тинт = 35...60°C, обеспечивающие достаточно высокие коэффициенты преобразования ТНУ $\mu = 3,5...5,0$.

Применение децентрализованных систем теплоснабжения на базе ТНУ в районах, где тепловые сети отсутствуют, либо в новых жилых районах позволяет избежать многих технологических, экономических и экологических недостатков СЦТ. Конкурентными им по экономическим параметрам могут быть только районные котельные, работающие на газе (если пренебречь экологическими требованиями). В настоящее время действует значительное число таких установок. А в перспективе количественная потребность в них будет наибольшая. Особенностью теплоснабжения в России (в отличие от большинства стран мира) является использование централизованных систем теплоснабжения (СЦТ) в крупных городах.

Одновременная выработка электрической и тепловой энергии на ТЭЦ имеет бесспорные преимущества с точки зрения использования топлива. Многолетнее развитие этого направления позволило достигнуть достаточно высокой эффективности, приобрести большой опыт в эксплуатации СЦТ. И хотя эти системы имеют ряд технологических и экологических недостатков, они реально существуют и подлежат совершенствованию. При совершенствовании СЦТ необходимо учитывать следующие факторы:

- огромные выбросы низкопотенциальной теплоты (НПТ), прежде всего системой охлаждения технической воды на ТЭЦ, увеличивающиеся в период снижения тепловой нагрузки в неотапительный период;
- резко увеличивающийся пережог топлива при выработке электроэнергии в условиях снижения тепловой нагрузки;
- большие затраты теплоты на нагрев сетевой воды, восполняющей ее потери в теплосетях;
- дефицит сетевой воды во многих районах города из-за ограниченной теплопропускной способности существующих сетей.

О масштабах этих факторов можно судить по статистическим данным выработки тепла для теплоснабжения городов. В последние годы отпуск теплоты на ТЭС РАО ЕЭС России составлял 600 - 650 млн Гкал, а на районных котельных (РК) около 50 млн Гкал в год. Выброс низкопотенциальной теплоты (НПТ) в системах охлаждения технической воды (СОТВ) составлял 140 - 150 млн Гкал, что эквивалентно 24 - 26 млн тута непроизводительного расхода топлива. В системе АО «Мосэнерго» выбросы СОТВ на ТЭЦ Москвы составляют 45 - 50 млн Гкал в год, что равносильно потере 7,2 - 8 млн тута/год [3].

Применение ТН в системах централизованного теплоснабжения позволяет существенно повысить технико-экономические показатели систем городского энергохозяйства. Технически возможна утилизация до 45% НПТ (около 10% от количества отпускаемой теплоты). В системе РАО ЕЭС это эквивалентно замещению 10 млн тута. При этом может быть достигнуто замещение органического топлива в больших объемах, чем при децентрализованном теплоснабжении.

Экономия (замещение) органического топлива с помощью ТН в конечном счете происходит за счет полезного вовлечения выбросов НПТ на ТЭЦ. Это сокращение НПТ достигается двумя способами:

- прямым использованием охлаждающей технической воды ТЭЦ в качестве ИНТ для ТН (в обход градирни);
- использованием в качестве ИНТ для ТН обратной сетевой воды (ОСВ), возвращаемой на ТЭЦ, температура которой снижается.

Первый способ реализуется, когда ТН размещен вблизи ТЭЦ, второй - когда ТН используется вблизи потребителей теплоты. В обоих случаях температурный уровень ИНТ достаточно высок, что создает предпосылки для работы ТН с высоким коэффициентом преобразования (μ).

Если механизм энергосбережения первого способа очевиден, то по второму необходимы пояснения. Поток ОСВ возвращается на ТЭЦ, пройдя через испаритель ТН, заохлажденный до температуры 20 - 25°C (температура заохлажденного ОСВ обосновывается с учетом особенностей СЦТ).

При не полностью загруженных теплофикационных отборах (при температуре наружного воздуха выше минус 15°C) снижение температуры сетевой воды требует отбора пара из теплофикационных отборов на ее подогрев. Это автоматически увеличивает выработку электроэнергии при тепловом потреблении и загрузку теплофикационных отборов, что, в свою очередь, приводит к уменьшению расхода пара в конденсатор турбины и, тем самым к снижению тепловых выбросов на ТЭЦ и сокращению непроизводительного расхода топлива. При существенной доле заохлажденной ОСВ ее целесообразно направлять в конденсатор паровой турбины (в основной или в дополнительный встроенный теплообменный пучок). В этом случае конденсатор выполняет функции дополнительного подогревателя ОСВ и, таким образом, в нем происходит утилизация НПТ ТЭЦ.

Таким образом, использование схем теплоснабжения с применением ТН и с захлаживанием ОСВ дает следующие результаты:

- прирост электрической мощности (на 6...10 %) от установленной мощности теплофикационной турбины без затрат топлива на этот прирост;
- прирост тепловой мощности на величину утилизируемой теплоты, ранее выбрасываемой в систему охлаждения технической воды;
- снижение теплопотерь при транспортировке сетевой воды в магистральных трубопроводах;
- возрастание отопительной нагрузки (на 15...20 %) при том же расходе первичной сетевой воды и снижение дефицита в сетевой воде на ЦТП в удаленных от ТЭЦ микрорайонах;
- появление резервного источника для покрытия пиковых тепловых нагрузок.

Для работы в системе СЦТ требуются крупные тепловые насосы с теплопроизводительностью от нескольких МВт (для установки на тепловых пунктах) до нескольких десятков МВт (для использования на ТЭЦ).

На промышленных предприятиях ТНУ находят применение для утилизации теплоты водооборотных систем, теплоты вентиляционных выбросов, теплоты сбросных вод (целюлозно-бумажные комбинаты). На предприятиях, имеющих котельные, теплота от ТН используется для подогрева подпиточной воды для котлов и собственных тепловых сетей.

До недавнего времени считалось, что применение ТНУ на предприятиях, снабжаемых теплом от ТЭЦ заведомо неэкономично. Сейчас эти оценки пересматриваются. Во-первых, с учетом возможности применения рассмотренных выше технологий, используемых в жилищно-коммунальном секторе при централизованном теплоснабжении. С другой стороны, реальные соотношения цен на электроэнергию, тепло ТЭЦ, топливо вынуждают некоторые предприятия переходить на собственные генераторы теплоты и даже электроэнергии. При таком подходе применение ТНУ наиболее эффективно. Особенно большую экономию топлива дают «мини-ТЭЦ», базирующиеся на дизельгенераторе (в том числе, работающем на природном газе), осуществляющем одновременно привод компрессора ТН. ТНУ, при этом, обеспечивает отопление и ГВС предприятия.

Перспективным для существующих предприятий является применение ТНУ в сочетании с использованием теплоты вентсбросов. Воздушное отопление характерно для многих промышленных предприятий. Установки утилизации теплоты вентсбросов позволяют предварительно нагреть поступающий в цех наружный воздух до + 8°C. Температура сетевой воды, нагреваемой в ТНУ, требующаяся для нагрева отопительного воздуха не превышает 70°C. При этих условиях ТНУ может работать при достаточно высоком коэффициенте преобразования.

Многие промышленные предприятия одновременно нуждаются в искусственном холоде. Так, на заводах искусственного волокна, в основных производственных цехах используется технологическое кондиционирование воздуха (поддержание температуры и влажности). В больших количествах используется холод в производстве искусственного каучука и других производствах. Комбинированные теплонаносные системы «тепловой насос - холодильная машина», одновременно вырабатывающие теплоту и холод, наиболее экономичны.

Из сказанного, очевидно, что для промышленных предприятий требуются тепловые насосы большой мощности от нескольких МВт до нескольких десятков МВт.

Среди курортно-оздоровительных и спортивных комплексов, прежде всего, выделим здравницы на морском побережье. В районах их расположения (Кавказ, Крым и др.) действуют повышенные требования к чистоте воздушного бассейна. Вместе с тем используются децентрализованные системы теплоснабжения с применением мелких котельных на органическом топливе (обычно на мазуте). Одним из потребителей теплоты являются плавательные бассейны. В современных условиях на таких объектах обязательным является летнее кондиционирование воздуха. Требованиям экологически чистого теплоснабжения и летнего кондиционирования воздуха в полной мере отвечают комбинированные теплонаносные системы («Тепловой насос - холодильная машина»). В качестве источника низкопотенциальной теплоты для ТНУ используется морская вода, а также сбросная вода бассейнов. В летнее время морская же вода является приемником теплоты конденсации холодильной машины.

По аналогичной схеме работают комбинированные теплонаносные системы спортивных комплексов - спортивных залов, плавательных бассейнов, аквапарков. В качестве ИНТ, при отсутствии вблизи объекта водоема (моря, реки, озера), используется теплота подземных вод или грунта. Многие технологические процессы сельского хозяйства связаны с большим потреблением теплоты, которое в значительной степени удовлетворяется за счет электроэнергии. С другой стороны, сельское хозяйство располагает большими собственными вторичными тепловыми ресурсами, но из-за их низкого температурного уровня они используются недостаточно.

Применение тепловых насосов в технологических процессах сельского хозяйства позволяет использовать сбросную низкопотенциальную теплоту для теплоснабжения. Существуют две основные области применения тепловых насосов: в линиях первичной обработки молока и для теплоснабжения стойловых помещений.

На молочных фермах существенную долю расхода энергоресурсов (до 50%) составляют затраты электроэнергии на привод компрессоров холодильных машин, предназначенных для охлаждения свежесобранного молока и на нагрев воды для санитарно-технологических нужд. Такое сочетание потребности в теплоте и холоде создает благоприятные условия для применения тепловых насосов.

С вентилируемым воздухом стойловых помещений отводится значительное количество теплоты, которое успешно может быть использовано в качестве низкопотенциального теплоисточника для малых тепловых насосов. Применение ТНУ на животноводческих фермах обеспечит одновременно кондиционирование воздуха в стойловых помещениях и теплоснабжение производственных помещений.

Имеющиеся возобновляемые источники низкопотенциальной теплоты как естественные, так и антропогенного происхождения по своим объемам, как правило, многократно превышают реальные возможности их утилизации с помощью теплонаносных технологий. Поэтому степень использования ИНТ не является показательным критерием состояния применения ТНУ.

Весьма показательным ориентиром для оценки применения ТНУ в России является зарубежный опыт их широкого применения. Он различен в разных странах и зависит от климатических и географических особенностей, уровня развития экономики, топливно-энергетического баланса, соотношения цен на основные виды топлива и электроэнергии, традиционно используемых систем теплоснабжения и др. При сходных условиях, с учетом состояния экономики России, зарубежный опыт следует рассматривать как реальный путь развития в некоторой перспективе.

Согласно прогнозам Мирового энергетического комитета (МИРЭК) к 2020 г. 75 % теплоснабжения (коммунального и производственного) в развитых странах будет осуществляться с помощью тепловых насосов. Этот прогноз успешно подтверждается. В настоящее время в мире работает порядка 20 млн. тепловых насосов различной мощности - от нескольких киловатт до сотен мегаватт.

Производство тепловых насосов в каждой стране ориентировано, в первую очередь, на удовлетворение потребностей своего внутреннего рынка. В США, Японии и некоторых других странах получили наибольшее распространение воздухо-воздушные реверсивные ТНУ, предназначенные для отопления и летнего кондиционирования воздуха, в то время как в Европе получили большее распространение водоводяные и водовоздушные ТНУ. В Швеции и других Скандинавских странах наличие дешевой электроэнергии и широкое распространение СЦТ привело к развитию крупных ТНУ. В Нидерландах, Дании и других странах этого региона наиболее доступным видом топлива является газ, и поэтому быстро развиваются ТНУ с приводом от газового двигателя и АТН. Для Германии крайне важным является замена привозного топлива из нефти и снижение загрязнения окружающей среды. Поэтому широкое развитие получили ТНУ с электроприводом, а также от газовых дизельных двигателей. Можно выделить США, ФРГ, Японию, Францию, Швецию, Германию, Данию и Швейцарию, в которых развитие ТНУ происходит особенно быстрыми темпами.

США в настоящее время эксплуатирует около 10 млн ТНУ и из них 60 % в ЖКС. Ежегодно вводится в эксплуатацию до 500 тыс. ТНУ. Более всего рас-

пространены реверсивные воздухо-воздушные ТНУ с электроприводом для круглогодичного кондиционирования воздуха в помещениях. ТНУ выпускают более 50 фирм, 30 % вновь строящихся домов типа коттеджей оснащают ТНУ.

Быстрыми темпами развиваются системы теплоснабжения жилых и общественных зданий с ТНУ «грунт-вода». Разработаны высокоэффективные технологии и технические средства отбора теплоты грунта. Действует эффективная система штрафов (за выброс CO_2 при сжигании топлива) и поощрений за использование ИНТ в целях теплоснабжения.

Швеция с начала 80-х годов развитие ТНУ происходит очень интенсивно. Установлено более 200 тысяч ТНУ в основном с электроприводом, использующие различные источники теплоты. Для Швеции характерно использование крупных ТНУ тепловой мощностью около 30 МВт. В качестве низкопотенциальной теплоты используются, в основном, очищенные сточные воды, морская вода и сбросная вода промышленных предприятий. Среди этих ТНУ можно выделить такие крупные, как ТНУ в г. Мальме (40 МВт), г. Упсала (39 МВт), г. Эребру (42 МВт).

Наиболее крупной ТНУ является Стокгольмская установка мощностью 320 МВт, использующая в качестве ИНТ воду Балтийского моря. Эта установка, расположенная на причаленных к берегу баржах, охлаждает зимой морскую воду от 4°C до 2°C. Себестоимость тепла от этой установки на 20% ниже себестоимости тепла от котельных. Количество тепла, вырабатываемого теплонаносными установками в Швеции, уже составляет около 50% от потребного.

Япония, широко распространены воздухо-воздушные реверсивные ТНУ круглогодичного кондиционирования воздуха, единичной тепловой мощностью от 1,2 до 16,5 кВт. В эксплуатации находится несколько миллионов подобных ТНУ с водными источниками теплоты. Построено несколько десятков ТНУ с тепловыми насосами с приводом от дизельных и газовых двигателей. Ежегодно выпускается около 3 млн ТНУ (с учетом комнатных кондиционеров).

Германия, в эксплуатации находятся около 1 млн. ТНУ. Они используются в водяных системах отопления, а также в воздушных системах отопления и кондиционирования воздуха. В основном используются ТН с электроприводом. Кроме того, используются сотни ТНУ большой тепловой мощности с приводом от дизельных и газовых двигателей. В качестве источников теплоты используются воздух наружный и вытяжной, грунт, вода и т.д. Крупные ТНУ работают, как правило, в СЦТ. Построено несколько десятков АТН единичной тепловой мощностью до 4 МВт.

В настоящее время в Германии выделяется самая крупная среди развитых стран государственная дотация из бюджета: за 1 кВт тепловой мощности, запущенного в эксплуатацию ТН, выплачивается 300 марок. И это при том, что по производству экономичных индивидуальных котлов на жидком и газообразном топливе для централизованного и ин-

дивидуального теплоснабжения Германия занимает одно из первых мест в мире.

Дания. Эксплуатируется более 40 тысяч ТНУ. Источниками теплоты служат грунт, вода и воздух. Используются крупные ТНУ тепловой мощностью до нескольких МВт. ТНУ имеют привод от газовых и дизельных двигателей и около 40% используются в ЦТ. В Дании широко распространены установки для комбинированного производства тепла и холода на молочных фермах.

Швейцария. Она является одной из стран, в которых первые ТНУ были построены еще в 30-х годах. Сейчас в эксплуатации находится около 40 тысяч ТНУ, в основном небольшой тепловой мощности. Построены крупные ТНУ для работы в ЦТ. Самой крупной из них является ТНУ в г. Лозанне тепловой мощностью 7 МВт с электроприводом. Строятся около десяти ТНУ с приводом от ДВС. Швейцарской национальной программой энергосбережения предусматривается увеличить за три ближайших года производство тепла тепловыми насосами до 2250 ГВтЧч, т.е. втрое выше существующего уровня. В реализации этой программы выделяются значительные дотации.

Структура действующего парка ТН по тепловым мощностям в разных странах сильно различается. Если для Японии средняя мощность ТН, по видимому, не превышает 10 кВт, то в Швеции она приближается к 100,0 кВт. Тепловая мощность мирового парка ТН по минимальной оценке составляет 250 тыс. МВт, годовая выработка теплоты 1,0 млрд Гкал, что соответствует замещению органического топлива в объеме до 80 млн т. Мировой опыт показывает, что энергетические и экологические проблемы с неизбежностью приводят к необходимости широкого применения ТН.

Россия существенно отстает в этой сфере даже от малых стран. Между тем, с учетом более жестких климатических условий и более продолжительного отопительного периода экономическая эффективность от применения ТН будет намного выше, чем в странах Европы, США и Канаде.

В 1986 - 1989 годах в бывшем СССР ВНИИ холод-машем был разработан ряд паро-компрессионных ТН теплопроизводительностью от 17 кВт до 11,5 МВт двенадцати типоразмеров типа «вода-вода» (в том числе морская вода в качестве ИХТ для ТН теплопроизводительностью 300...1000 кВт), «вода-воздух» (ТН на 45 и 65 кВт). Большая часть ТН этого ряда прошла стадию изготовления и испытания опытных образцов на пяти заводах холодильного машиностроения. Четыре типоразмера выпускались серийно (ТН теплопроизводительностью 14, 100, 300, 8500 кВт). Общий их выпуск с 1987 года по, примерно, 1992 год может быть оценен в 3000 единиц. Тепловая мощность действующего парка этих ТН, с учетом возможного выбытия оборудования, оценивается в 30 МВт.

В последние годы появились специализированные фирмы (в Москве, Новосибирске, Нижнем Новгороде и других городах), проектирующие ТНУ и выпускающие только тепловые насосы. Усилиями

этих фирм к настоящему времени дополнительно введены в эксплуатацию ТН общей тепловой мощностью около 50 МВт. При средней продолжительности работы в году 5000 часов ныне действующий парк ТН вырабатывает около 350 тыс. Гкал/год.

В настоящее время по заданию Минтопэнерго РФ разрабатывается программа развития нетрадиционной энергетики России, в том числе ТНУ. Прогноз до 2005 года базируется на реальных проектах, которые будут осуществлены в этот период. Большинство из примерно 30 крупных проектов предусматривают использование ТНУ для жилищно-коммунального сектора, в том числе в системе централизованного теплоснабжения.

Ряд работ выполняется в рамках региональных программ энергосбережения и замены традиционных систем теплоснабжения на ТНУ: Новосибирская обл., Нижегородская обл., г. Норильск, г. Нурен-гри (Якутия), г. Дивногорск (Красноярский край). Среднегодовой ввод тепловых мощностей составит около 100 МВт/год. Он обеспечен существующими мощностями машиностроительных заводов, выпускающих ТН и комплектующие изделия для них. Некоторые основные комплектующие изделия закупаются по импорту. Прежде всего, это компрессоры для ТН тепловой мощностью до 50 кВт. При этих условиях выработка теплоты всеми работающими ТН составит в 2005 году 2,2 млн Гкал, а замещение органического топлива - 160 тыс. т. Таким образом в России намечается определенный прорыв в распространении ТНУ.

Прогноз развития применения ТН на период 2010 и 2015 годов основывается на оценках производителями ТН потребности в тепловых насосах разной мощности и возможностей их производства. По этим оценкам к 2005 году должны быть расширены производственные мощности для выпуска ТН тепловой мощностью до 100 кВт в количестве до 10000 единиц в год (суммарная тепловая мощность годового выпуска 300,0 МВт).

Для ТН большой тепловой мощности от 500 кВт до 40 МВт после 2005 года предполагается ежегодный ввод в среднем 280 МВт, а после 2010 года до 800 МВт в год. Это связано с тем, что планируется широкое применение ТН в системах централизованного теплоснабжения с целью максимально возможной утилизации сбрасываемой низкопотенциальной теплоты.

При таком развитии суммарная тепловая мощность годового выпуска ТН в 2015 году составит 1200 МВт. Ожидается, что в 2010 году действующий парк будет вырабатывать до 20 млн Гкал тепла, а в 2015 году до 45 млн Гкал. Теплота, вырабатываемая парком ТН, заместит в 2010 году 1,5 млн т, а в 2015 году более 3,5 млн т. Ниже приводится краткая аннотация наиболее крупного объекта, представленного ЗАО «Энергия» г. Новосибирск. В этом проекте наглядно раскрываются энергетические, экономические и экологические аспекты применения ТНУ.

Проект относится к теплоснабжению города Дивногорска Красноярского края, расположенного

в непосредственной близости от Красноярской гидроэлектростанции (ГЭС) на реке Енисей. В настоящее время этот город с численностью населения около 40 тысяч человек отапливается с помощью электродвигателей. Потребность в теплоте для отопления и горячего водоснабжения составляет около 120 МВт. Возросшая стоимость электроэнергии приводит к тому, что более 50% годового бюджета города расходуется на теплоснабжение жилья и социальной сферы.

Переход на альтернативный источник тепловой энергии является первоочередной задачей администрации города. Круг возможных альтернативных решений весьма узок: теплонаносные установки с использованием в качестве низкопотенциального источника теплоты воды реки Енисей или угольные котельные, т.к. природным газом Красноярский край не располагает. Второй путь для г. Дивногорска неприемлем из-за того, что город и его окрестности - это зеленая зона отдыха г. Красноярска. Установка там угольных котельных при своеобразном рельефе местности приведет к сильнейшему загрязнению этой рекреационной зоны окислами азота, серы и золой, содержащей тяжелые металлы.

Единственно приемлемым альтернативным решением является перевод г. Дивногорска на теплоснабжение от тепловых насосов. Источником низкопотенциального тепла для тепловых насосов будет служить вода реки Енисей, температура которой колеблется от 1,5-2°C зимой, до 10-11°C летом.

Это решение позволит решить и другую весьма серьезную экологическую проблему. После созда-

ния Красноярской ГЭС из-за мощной диссипации энергии падающего потока воды в нижнем бьефе температура в самые сильные морозы не опускается ниже +2°C. В результате, ниже по течению от плотины на расстоянии 150-180 км вода не замерзает, и в сильные морозы это открытое зеркало воды становится причиной сильных туманов практически в течение всей зимы, что значительно ухудшило микроклимат в г. Красноярске.

При полном переводе г. Дивногорска на теплонаносное теплоснабжение речная вода будет охлаждаться на 1°C, что обеспечит образование ледяного покрова на Енисее в районе г. Красноярска.

Реализация проекта позволит: снизить годовой расход электроэнергии на отопление и горячее водоснабжение города на 400 000 МВтЧ и высвободить соответствующую мощность Красноярской ГЭС; получить экономию бюджетных средств города в 100 млн рублей в год; отказаться от применения других альтернативных систем отопления, ухудшающих экологическую обстановку в городе; улучшить экологическую обстановку в регионе в результате ликвидации незамерзающей поверхности воды в реке ниже бьефа.

В настоящее время начато проектирование первой очереди теплонаносного теплоснабжения. Работа осуществляется в рамках губернаторской программы. Ориентировочная стоимость всего проекта 400 млн. рублей.

Источник: www.mecmaster.su

Тепловое оборудование: экономим на энергии

Тепловое оборудование - источник энергии для системы отопления и горячего водоснабжения. Главной особенностью такого оборудования в отличие от других генераторов тепловой энергии (газовых, электрических, дровяных и дизельных) является то, что при производстве тепла - 80 % энергии берется из окружающей среды. Для обогрева используется энергия из воздуха, грунта или воды, накопленная за теплое время года. Покупатели оценили преимущество тепловых котлов и насосов, поскольку они занимают немного места, экономны в эксплуатации и не подвергают внешнюю среду загрязнению. Единственный минус - большая стоимость оборудования.

Ситуация на рынке

Тепловые насосы - удовольствие не из дешевых. Начальные затраты на установку этих систем несколько выше стоимости обычных систем отопления и кондиционирования. По словам специалистов, цена геотермального теплового насоса рассчитывается из условия \$300-400 за 1 кВт тепловой мощности. Стоит отметить, что такое оборудование быстро окупается за счет энергосбережения.

«До последнего времени в Украине применялись технологии строительства, удешевляющие капитальные вложения и не учитывающие последующие эксплуатационные затраты. В период нестабильной экономической ситуации, заказчики, применившие ранее на своих объектах энергосберегающие технологии, оказались в более выгодном положении, т.к. капитальные затраты были разовыми потерями, а экономия эксплуатационных затрат постоянна», - рассказывает Виталий Атамас, менеджер направления тепловых насосов ООО «Рехау».

«Рынок отопительного оборудования напрямую зависит от ситуации на строительном рынке. И то, что строительная отрасль переживает не лучшие времена, не могло не сказаться на продажах отопительных приборов. Однако есть и положительные тенденции. Желание сократить затраты на отопление и горячее водоснабжение, а также уменьшить зависимость от традиционных источников энергии заставляет искать новые, энергосберегающие решения и, в первую очередь, это касается тепловых насосов и гелиосистем», - рассуждает Роман Данильченко, главный инженер ООО «Агроразработка».

Как отметил Остап Кучерук, директор ООО «Тепловые насосы», рынок тепловых насосов в кризисное время намного меньше пострадал, поскольку продукция изначально рассчитана на заказчика с высоким достатком. «Цены на протяжении года изменились, потому что появилось много предложений китайского производства. С каждым годом такой продукции появляется все больше. Кроме того, в Украине нет нормативной базы, которая позволяет отличить тип теплового насоса, хороший он или плохой», - объясняет эксперт.

Операторы

На рынке можно встретить тепловые насосы фирм NIBE, IVT, MECMASTER, THERMIA (Швеция), OCHSNER (Австрия), VAILLANT, VIESSMANN, Junkers, STIEBEL ELTRON (Германия), CLIMAVENETA (Италия), CARRIER, AERTEC (США), PZP KOMPLET, G-MAR (Чехия). Присутствует продукция российского производства – «ЭКИП», «НПФ Тритон», РЗП, «Энергия». Эта продукция более простая по дизайну, но достаточно надежна и дешевле, чем импортная.

В Украине для большинства потребителей тепловой насос - это сверх дорогая, экзотическая новинка.

«В данный момент на украинском рынке отопительных приборов представлены все мировые лидеры по производству отопительной техники. Помимо зарубежных, присутствуют и отечественные тепловые насосы vde. Следует также отметить, что практически все крупные производители традиционных газовых котлов расширили ассортимент своей продукции за счет тепловых насосов и гелиосистем», - отмечает Роман Данильченко.

Виды насосов

По виду теплоносителя во входном и выходном контурах насосы делят на шесть типов: «грунт—вода», «вода—вода», «воздух—вода», «грунт—воздух», «вода—воздух», «воздух—воздух».

Не будем детально останавливаться на принципе работы каждого из видов. Отметим только, что основное преимущество теплового насоса перед электрическим котлом заключается в том, что тепловой насос можно использовать в районах, испытывающих проблемы со снабжением электроэнергией. Для производства энергии оборудование тратит только 25 % электрической энергии (она нужна для работы компрессора), остальные 75 % энергии берет из окружающей среды.

Капиталовложения в отопительное оборудование окупаются примерно за 4-9 лет.

«Тепловые насосы используют естественную теплоту земли, грунтовые воды, атмосферный или отводимый воздух, таким образом, снижают или исключают использование традиционных видов топлива. При установке тепловых насосов можно целиком обеспечить обогрев здания. Использование теплоты грунта связано с постоянством его температуры на уровне 10-12°C. С помощью специальных трубопроводных систем можно забирать теплоту грунта и направлять ее на отопление здания.

Таким образом, можно извлекать из земли 75 % тепла, необходимого для отопления. Эти же системы позволяют в жаркое время сбрасывать в землю излишки тепла, тем самым охлаждая помещения. Тратить средства на кондиционеры не придется», - рассказывает Виталий Атамась.

По словам специалиста, тепловые насосы обладают поразительной эффективностью: затратив 1 кВт электроэнергии в приводе насоса, можно получить до 4-5 кВт тепловой энергии. При сжигании кубометра газа вырабатывается 7-8 кВт. По стоимости 1 киловатт электроэнергии для населения в 1,5 раза дешевле кубометра газа. При таком соотношении получается, что при использовании энергии грунта цена 1 киловатта тепловой мощности на 15-18 % ниже, чем при традиционном подходе. На объектах жилищно-коммунального хозяйства потери энергии при транспортировке по трубопроводам составляют 10-25 %. При применении тепловых насосов потери тепловой энергии отсутствуют.

Ценовой вопрос

По данным продавцов, первоначальные затраты на установку отопительного оборудования довольно высокие, поскольку стоимость насоса и монтажа системы составляет \$300-1200 на 1 кВт необходимой мощности отопления. Цена на грунтовой тепловой насос составляет около 25-50 % от общей стоимости котельной на тепловом насосе. Остальная стоимость определяется второстепенными работами и материалами, в частности, земляные работы, полиэтиленовые трубы, незамерзающая жидкость внешнего коллектора и т.д. Но опыт показывает, что капиталовложения окупаются примерно за 4-9 лет, при этом до капитального ремонта такое оборудование служит около 15-25 лет.

Конкуренция

Поскольку рынок теплового оборудования только начинает увеличивать обороты, о жесткой конкуренции пока что речи не идет. Покупатели недостаточно информированы о тепловых насосах и котлах, одни даже и не знают, что такое оборудование есть на рынке, другие - не могут понять принципа его работы. «Конкуренция на рынке существует всегда и везде, но я могу сказать, что мы не конкуренты, а более партнеры. Так как рынок очень новый, даже сейчас приходится объяснять покупателю, что такое тепловой насос. Поэтому я считаю, что мы больше коллеги по работе, поскольку ведется просветительская работа», - рассказывает Остап Кучерук.

Проблемы

Проблемы рынка мало чем отличаются от тех, которые присутствуют на строительном рынке в целом. В первую очередь эксперты акцентируют внимание на слабой нормативной базе, поскольку нормы по такому оборудованию в украинском законодательстве не прописаны вообще.

Отсутствие прописанных норм вызывает некое недоумение среди поставщиков, ведь иногда подобное оборудование приравнивают к товарам совсем другой сферы. Не менее важной проблемой остается низкая информированность населения о таком оборудовании. «Наряду с низкой покупа-

тельной способностью населения, связанной с общей экономической ситуацией в стране, одной из основных проблем компаний, занимающихся продажей и монтажом тепловых насосов, является дефицит знаний у потребителя о данной продукции и принципе ее функционирования. Большинство потенциальных клиентов впервые узнает о геотермальной технологии, ее преимуществах, а некоторые, мягко говоря, скептически воспринимают заявленные производителем технические параметры и данные», - говорит Роман Данильченко. По его словам, в отличие от западных стран, где тепловые насосы устанавливаются уже более тридцати лет, и воспринимаются как лучшая экономическая и экологическая альтернатива, в Украине для большинства потребителей тепловой насос - это сверхдорогая, экзотическая новинка. «Исправить ситуацию может более подробное и широкое освещение в СМИ, наличие государственной программы поддержки, заключающейся в предоставлении льгот и выгодных кредитов на приобретение тепловых насосов, а также уменьшении таможенной пошлины», - подытожил он.

Прогнозы

Учитывая все преимущества тепловых насосов и котлов, рынок в ближайшем времени будет достаточно динамично развиваться. Это оборудование может заметно потеснить своих конкурентов, в частности газовое и электрическое, поскольку оно намного экономичнее в эксплуатации. Специалисты не делают ставку на стремительный рост, поскольку изначальная стоимость немного пугает потенциальных покупателей. «В следующем году ситуация на данном рынке кардинально не поменяется. Однако, по мере выхода страны из кризиса и увеличения объемов строительства, спрос на отопительное оборудование, особенно энергосберегающее, будет увеличиваться. По прогнозам Мирового Энергетического Комитета (МИРЭК), к 2020 году доля тепловых насосов в теплоснабжении развитых стран составит 75 %», - отметил Роман Данильченко.

Источник: www.biznes-tema.com

Внедрение тепловых насосов на ККП «МАРИУПОЛЬТЕПЛОСЕТЬ»

Предприятием «Мариупольтеплосеть» в 2009 году был установлен тепловой воздушный насос для обеспечения горячим водоснабжением гостиницу «Спартак». На приобретение и монтаж оборудования было затрачено 138 тыс. грн.

Принцип работы теплового насоса

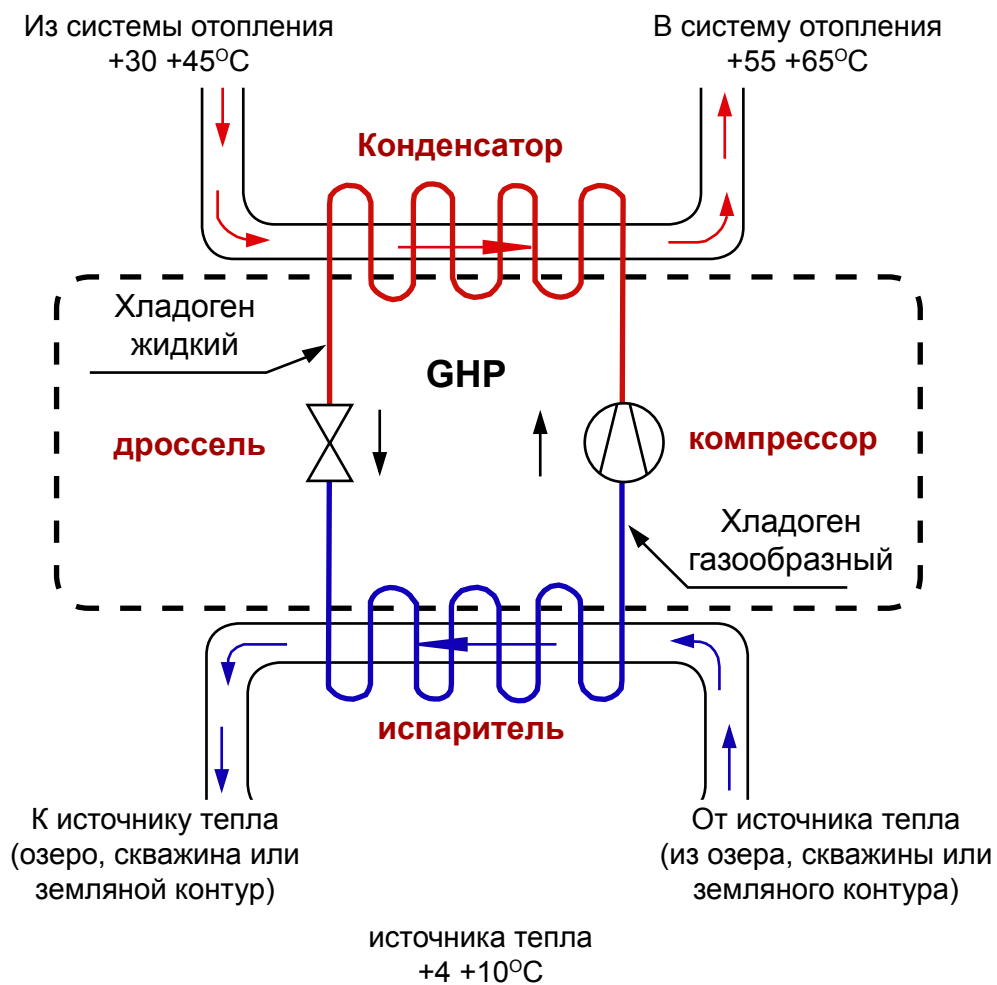
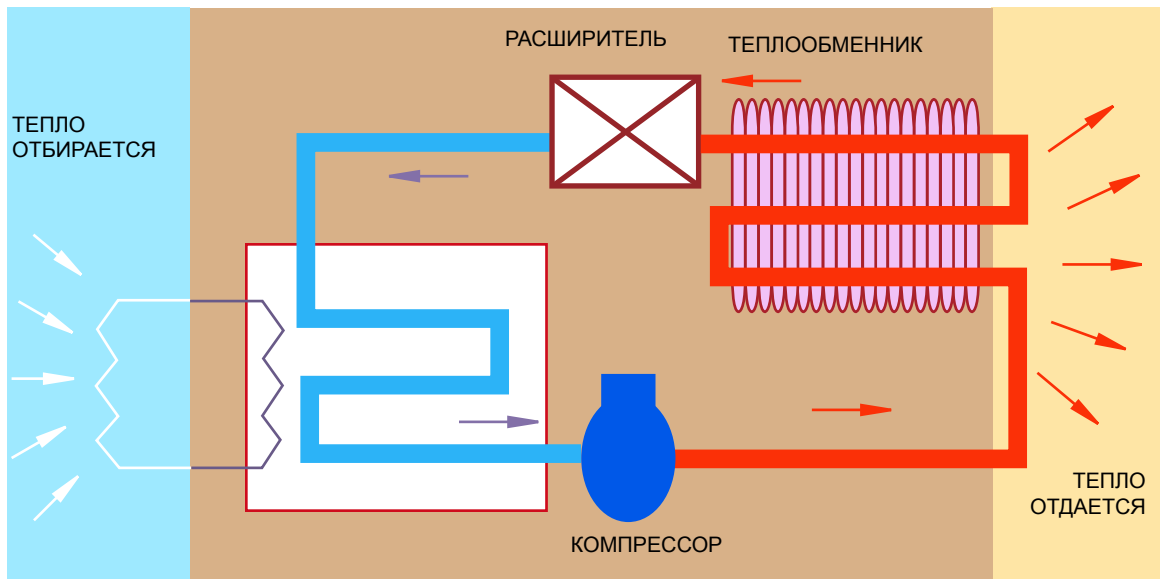
Тепловой насос по сравнению с традиционной теплогенерирующей установкой позволяет сэкономить до 80% энергоресурсов. Чем меньше расчетная температура теплоносителя, тем больше эффективность теплового насоса.

Что такое тепловой насос?

Тепловой насос — это источник энергии для системы горячего водоснабжения. Основное отличие теплового насоса от других генераторов тепловой энергии, например, электрических, газовых и дизельных генераторов тепла заключается в том, что при производстве тепла до 80 процентов энергии извлекается из окружающей среды. Тепловой насос «забирает» тепловую энергию из грунта, воздуха, скальной породы или озера, накопленную за теплое время года.



Принцип работы теплонасоса



Источником тепла является, воздух. Охлажденный теплоноситель, проходя по трубопроводу нагревается на несколько градусов. Внутри теплового насоса теплоноситель, проходя через теплообменник, называемый испарителем, отдает отобранное из окружающей среды тепло во внутренний контур теплового насоса.

Внутренний контур теплового насоса заполнен хладагентом. Хладагент, имея очень низкую температуру кипения, проходя через испаритель, превращается из жидкого состояния в газообразное. Это происходит при низком давлении и температуре -5°C . Из испарителя газообразный хладагент попадает в компрессор, где он сжимается до высокого давления и высокой температуры.

Далее горячий газ поступает во второй теплообменник, конденсатор. В конденсаторе происходит теплообмен между горячим газом и теплоносителем из обратного трубопровода системы отопления. Хладагент отдает свое тепло в систему гор.водоснабжения, охлаждается и снова переходит в жидкое состояние, а нагретый теплоноситель системы горячего водоснабжения поступает к потребителю.



Преимущества системы горячего водоснабжения на тепловом насосе

1. В связи с тем, что тепловой насос не нуждается в топливе какого-либо вида, предприятием эко-

номится природный газ.

2. Автономность — поскольку работа теплового насоса не зависит от поставок органического топлива и не нужно прокладывать тепло-газо коммуникации.

3. Экономичность — тепловой насос использует введенную в него энергию на порядок эффективнее любых котлов, сжигающих топливо и использующих электрическую энергию.

4. Надежность — тепловой насос надежен, его работой управляет автоматика. В процессе эксплуатации система не нуждается в специальном обслуживании, возможные манипуляции не требуют особых навыков и описаны в инструкции.

5. Долговечность — они могут прослужить без особого внимания к себе от 25 до 50 лет, и даже после этого срока сохраняют свою работоспособность.

6. Безопасность — эти агрегаты взрыво и пожаробезопасны. Нет топлива, нет открытого огня, опасных газов или смесей. Взрываться здесь просто нечему, нельзя также угореть или отравиться. Ни одна деталь не нагревается до температур, способных вызвать воспламенение горючих материалов. Остановки агрегата не приводят к его поломкам или замерзанию жидкостей. В сущности тепловой насос опасен не более чем холодильник.

7. Комфорт — тепловой насос работает устойчиво, колебания температуры и влажности в помещении минимальны, отсутствует шум, применяется климатический контроль.

8. Экологичность — экологически чистый метод отопления и кондиционирования. Во время работы отсутствуют вредные выбросы в окружающую среду CO , CO_2 , NO_x , SO_2 , PbO_2 , приводящие к нарушению озонового слоя, кислотным дождям, не оказывает вредного воздействия на организм.

9. Не требует никаких согласований: при монтаже тепловых насосов не нужно никаких согласований, нет бумажной волокиты.

Срок окупаемости 2 года. Затраты на установку теплового насоса составили 138,0 тыс.грн.

Источник: teploset.com.ua

Жилой дом по улице Весенняя в Киеве

Дом построен из экологически чистых материалов. Система отопления и горячего водоснабжения выполнена на базе тепловых насосов IVT с блоком VBX, который утилизирует тепло вентиляционных выбросов. Мощность теплового насоса Greenline C11 составляет 11 кВт.

Тепловой насос обеспечивает отопление и горячее водоснабжение. Система отопления дома состоит из теплых полов, горячая вода приготавливается в тепловом насосе в котором имеется бак емкостью 165 л. Охлаждение дома осуществляется с помощью теплового насоса IVT Nordic Inverter. Тепловой насос подобран на 80% расчетной тепловой нагрузки. Пиковые нагрузки покрываются за счет электротэна мощностью 9 кВт со ступенчатым

регулированием по 3 кВт, а также с помощью воздушного теплового насоса IVT Nordic Inverter работающего до -25°C .

В качестве низкопотенциального источника тепла используется компактный земляной коллектор. Сверху коллектора находится зеленая лужайка которая украсит Ваш сад).

На этом участке находится земляной контур, который состоит из 21 компактного коллектора расположенных в Зряде по 7 штук в каждом. Схема соединения — последовательная.

Источник: www.ivt.com.ua

Тепловой насос – энергетически эффективная составляющая систем кондиционирования воздуха

1. Принцип действия теплового насоса

Использование альтернативных экологически чистых источников энергии может предотвратить назревающий энергетический кризис в Украине. Наряду с поисками и освоением традиционных источников (газ, нефть), перспективным направлением является использование энергии, накапливаемой в водоемах, грунте, геотермальных источниках, технологических выбросах (воздух, вода, стоки и др.). Однако температура этих источников довольно низкая ($0-25^{\circ}\text{C}$) и для эффективного их использования необходимо осуществить перенос этой энергии на более высокий температурный уровень ($50-100^{\circ}\text{C}$). Реализуется такое преобразование тепловыми насосами (ТН), которые, по сути, являются парокомпрессионными холодильными машинами (рис. 1).

Низкотемпературный источник (ИНТ) нагревает испаритель (3), в котором хладагент кипит при температуре $-10^{\circ}\text{C} \dots +5^{\circ}\text{C}$. Далее тепло, переданное хладагенту, переносится классическим парокомпрессионным циклом к конденсатору (4), откуда поступает к потребителю (ПВТ) на более высоком уровне.

Тепловые насосы используют в различных отраслях промышленности, жилом и общественном секторе. В настоящее время в мире эксплуатируется более 10 млн тепловых насосов различной мощности: от десятков киловатт до мегаватт. Ежегодно парк ТН пополняется примерно на 1 млн штук. Так, в Стокгольме тепловая насосная станция мощностью 320 МВт, используя зимой морскую воду с температурой $+4^{\circ}\text{C}$, обеспечивает теплом весь город

[4]. В 2004 г. мощность тепловых насосов, установленных в Европе, составляла 4 531 МВт, а во всем мире тепловыми насосами была получена тепловая энергия эквивалентная 1,81 млрд м^3 природного газа. Перспективность применения тепловых насосов в Украине показана в [5].

Тепловые насосы подразделяют по принципу действия (компрессорные, абсорбционные) и по типу цепи передачи «источник-потребитель тепла». Различают следующие тепловые насосы: воздух-воздух, воздух-вода, вода-воздух, вода-вода, грунт-воздух, грунт-вода, где первым указывается источник тепла. Типовая схема гидравлического теплового насоса приведена на рис. 1.

Тепловой насос с гидравлической обвязкой (водяными насосами, теплообменниками, запорной арматурой и др.) называют тепловой насосной установкой. Если среда, охлаждаемая в испарителе, такая же, как и среда, нагреваемая в конденсаторе (вода-вода, воздух-воздух), то путем изменения потоков этих сред можно изменить режим ТН на обратный (охлаждение на нагрев и наоборот). Если среды – газы, то такое изменение режима называют обратимым пневматическим циклом, если жидкости – обратимым гидравлическим циклом (рис. 2).

В случае, когда обратимость цикла осуществляется изменением направления хладагента с помощью клапана обратимости цикла, используют термин «тепловой насос, работающий в обратимом холодильном цикле».

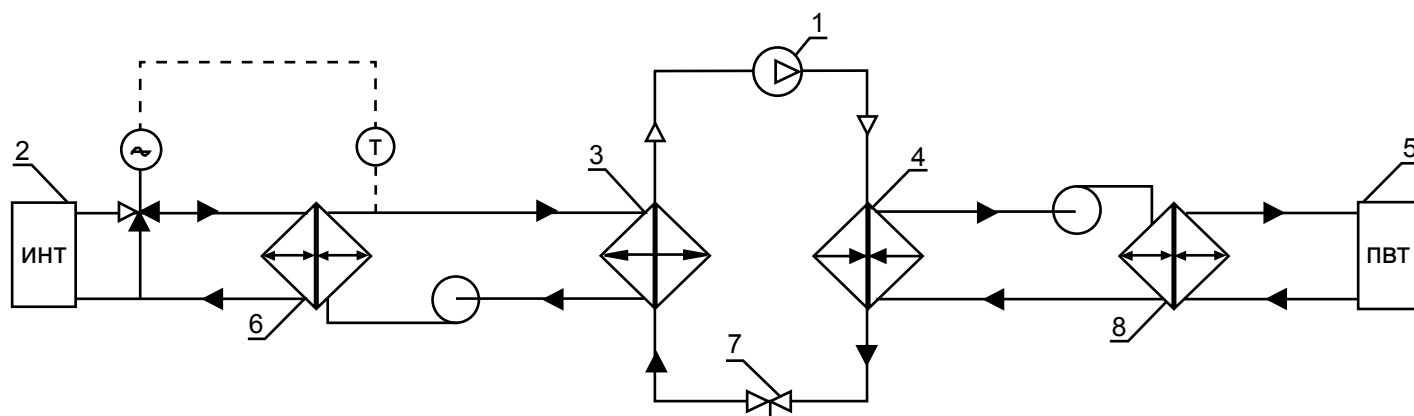


Рисунок 1. Схема гидравлическая теплового насоса:

- 1 – компрессор; 2 – источник теплоты низкого уровня (ИНТ); 3 – испаритель теплового насоса;
4 – конденсатор теплового насоса; 5 – потребитель теплоты высокого уровня (ПВТ); 6 – низкотемпературный теплообменник;
7 – регулятор потока хладагента; 8 – высокотемпературный теплообменник

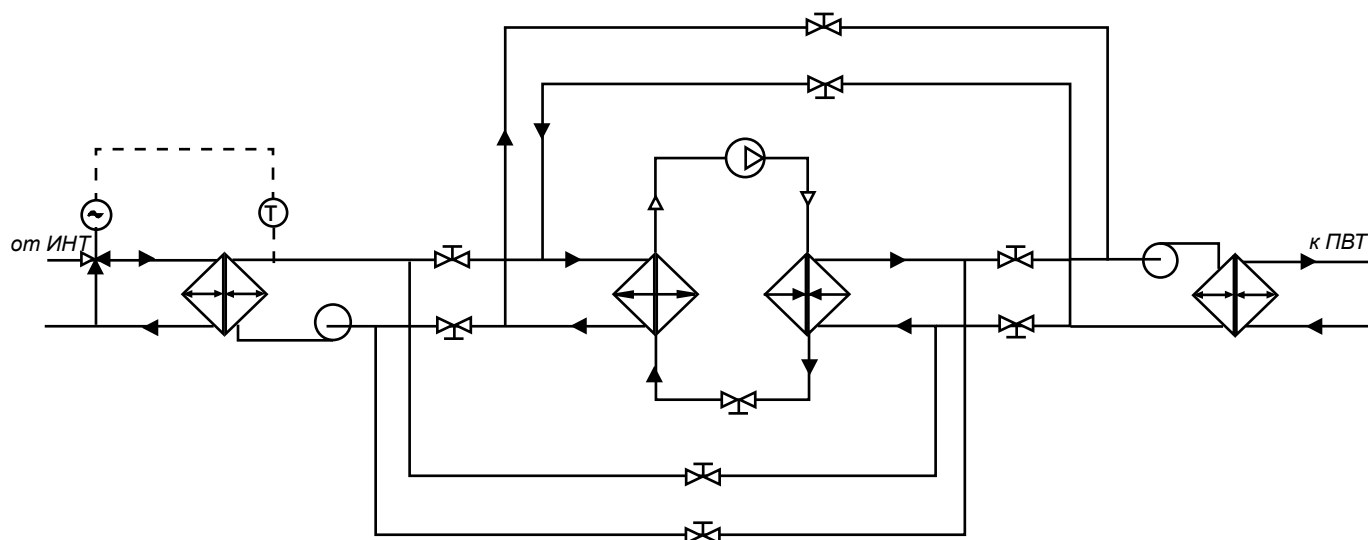


Рисунок 2. Схема теплового насоса с обратимым гидравлическим циклом

2. Низкопотенциальные источники тепла

В системах кондиционирования широко используются тепловые насосы типа «воздух-воздух». Наружный воздух продувается через испаритель, а тепло, отводимое от конденсатора, нагревает воздух в помещении. Преимуществом таких систем является доступность воздуха. Однако температура воздуха (источника тепла) изменяется в большом диапазоне, достигая отрицательных значений. При этом эффективность теплового насоса сильно снижается. Так, изменение температуры наружного воздуха с 7°C до минус 10°C приводит к снижению производительности теплового насоса в 1,5–2 раза.

В тепловых насосах с водяными источниками тепла (реки, озера, моря) используется накопленная энергия солнца. Эта энергия является идеальным источником для тепловых насосов, так как она поступает непрерывно, хотя и является менее доступной, чем воздух. Температура воды в незамерзающих водоемах не опускается ниже 4°C , а артезианская вода имеет почти постоянную температуру 10°C . Учитывая, что при отборе тепла воду нельзя охлаждать ниже 0°C , перепад температуры на теплообменнике составляет несколько градусов. При этом для отбора необходимого количества тепла требуется увеличивать расход воды.

Контур отбора тепла из водоема может быть открытым или закрытым. В первом случае вода из водоема перекачивается через охладитель, охлаждается и возвращается в водоем. Такая система требует фильтрации подаваемой в охладитель воды и периодической чистки теплообменника. Закрытый контур укладывается на дно водоема. Ориентировочное значение тепловой мощности на 1 м трубопровода закрытого контура составляет порядка 30 Вт [2]. То есть для получения 10 кВт тепла контур должен иметь длину 300 м. Для того, чтобы контур

не всплывал, на 1 погонный метр необходимо устанавливать груз около 5 кг.

Энергетически эффективны тепловые насосы, использующие геотермальные и подземные воды. В США федеральным законодательством утверждены требования по обязательному использованию геотермальных тепловых насосов (ГТН) при строительстве новых общественных зданий. В Швеции 50% всего отопления обеспечивается геотермальными тепловыми насосами. К 2020 г. по прогнозам Мирового энергетического комитета доля геотермальных тепловых насосов составит 75%. Срок службы ГТН составляет 25–50 лет.

В грунтовых ТН используется тепловая энергия, накопленная в грунте за счет нагрева ее солнцем или другими источниками. При горизонтальном исполнении трубопровод, в котором циркулирует жидкость, зарывается в землю на глубину ниже уровня промерзания почвы (1,0–1,5 м). Минимальное расстояние между трубами 0,8–1,0 м. Предпочтительным является влажный грунт. Ориентировочное значение тепловой мощности на 1 м трубопровода составляет 20–30 Вт. Таким образом, для получения 10 кВт тепла необходим земляной контур длиной 350–500 м, который можно разместить на участке земли площадью 400–500 м^2 .

При вертикальном исполнении грунтового ТН бурится скважина глубиной 60–200 м, в которую опускается U-образный трубопровод. Срок службы грунтового коллектора зависит от кислотности почвы: при нормальной кислотности ($\text{pH} = 5,0$) – 50–75 лет, при повышенной ($\text{pH} > 5,0$) – 25–30 лет.

Типовая принципиальная схема тепловой насосной установки приведена на рис. 3.

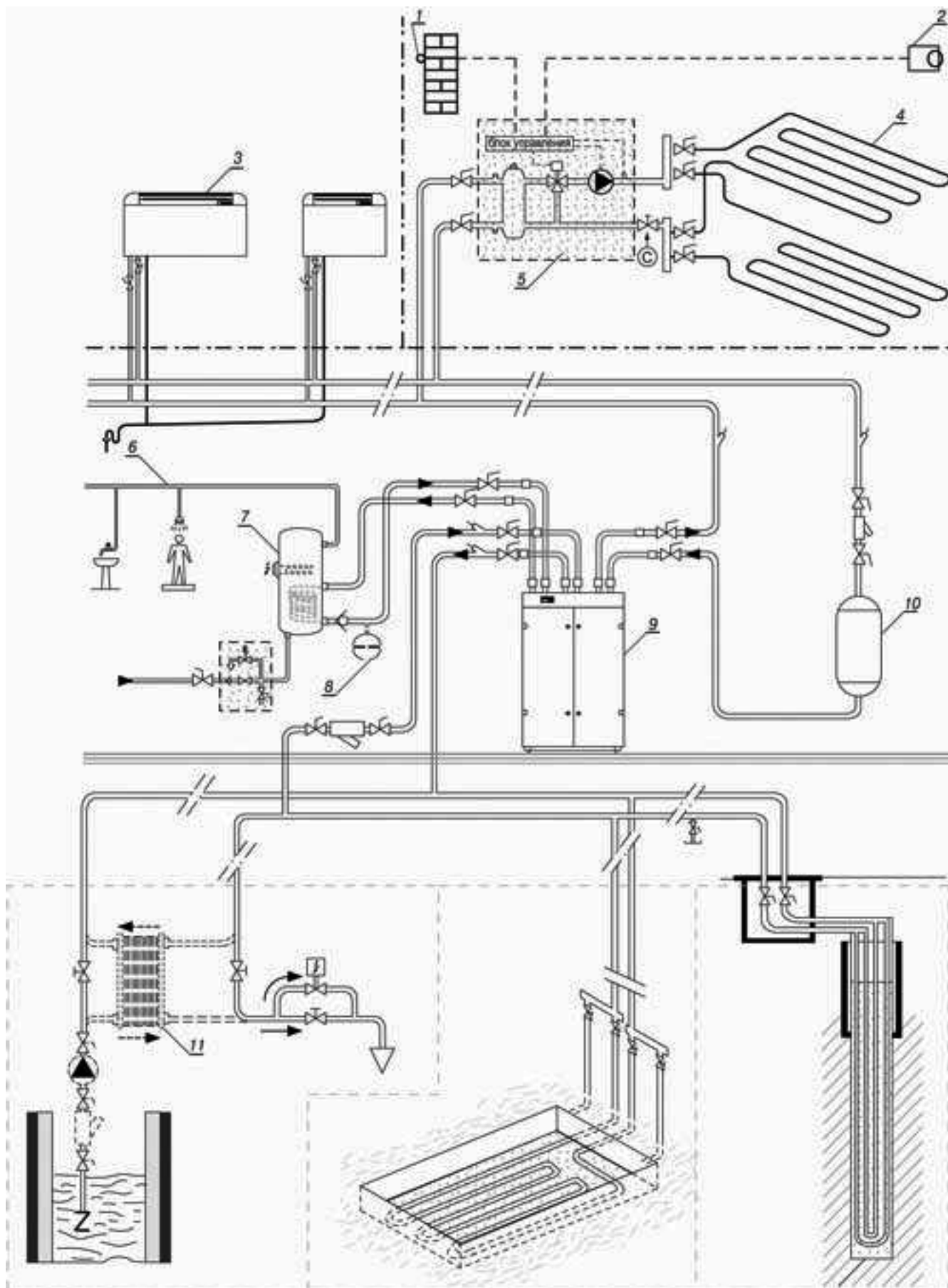


Рисунок 3. Типовая принципиальная схема тепловой насосной установки:

- а – водоем; б – грунтовой коллектор; в – геотермальная скважина;
 1 – датчик наружной температуры; 2 – датчик температуры в помещении; 3 – фэнкойл; 4 – обогреваемый пол;
 5 – гидромодуль; 6 – система горячего водоснабжения; 7 – бойлер; 8 – расширительный бак; 9 – тепловой насос;
 10 – бак-аккумулятор; 11 – промежуточный теплообменник

3. Эффективность тепловых насосов

В качестве основного показателя эффективности теплового насоса применяется коэффициент преобразования или отопительный коэффициент COP (coefficient of performance), равный отношению теплопроизводительности теплового насоса к мощности, потребляемой компрессором. В режиме охлаждения для оценки эффективности применяется холодильный коэффициент EER (energy efficiency ratio), равный отношению холодопроизводительности теплового насоса к мощности, потребляемой компрессором.

$$COP = \frac{Q_R}{N} = \frac{Q_C + N}{N} = EER + 1 = \frac{T_o}{T_k - T_o} + 1$$

$$EER = \frac{Q_C}{N}$$

где Q_R – энергия, отдаваемая ПВТ;
 Q_C – тепловая энергия, отбираемая у ИНТ;
 N – затраченная электроэнергия;
 T_k и T_o – температуры конденсации и кипения в тепловом насосе.

Температура T_k определяется давлением конденсации хладагента в ТН, а T_o – температурой ИНТ. Так, если принять $T_o = 281,16$ К (8°C) и $T_k = 323,16$ К (50°C), то COP будет равен 7,7. Если тепло отводится водой, то различные хладагенты позволяют достичь следующих температур [1]: R717, R502, R22 – около $+50^\circ\text{C}$, R134a – $+70^\circ\text{C}$, R142 – $+100^\circ\text{C}$. Когда в тепловых насосах одновременно используется тепло и холод (например, охлаждение холодильных камер и нагрев офисных помещений), то

$$COP + EER = \frac{Q_R + Q_C}{N}$$

При равнопотенциальном цикле $Q_R = Q_C$

$$COP + EER = \frac{2 Q_C}{N} + 1 = 2EER + 1$$

При указанных выше температурах суммарный коэффициент преобразования может достигать 12,7, что характеризует высокую энергетическую эффективность теплового насоса. Реальные COP несколько ниже и составляют порядка 3–5.

В абсорбционных тепловых насосах коэффициент преобразования ниже, чем в компрессионных из-за больших потерь в элементах абсорбционного контура. Так, при использовании грунтовых вод с $T_o = 281,16$ К (8°C) и температурой полезного тепла $T_k = 323,16$ К (50°C), коэффициент преобразования абсорбционного ТН составит всего 1,45 [1]. Температура полезного тепла в абсорбционных тепловых насосах зависит также от температуры нагрева генератора. При указанных выше температурах нагрев генератора должна быть не меньше 150°C .

По данным www.aeroprof.by применение ТН в 1,2–1,5 раза выгоднее самой эффективной газовой котельной и в 6–7 раз выгоднее электрических котлов. Годовая экономия относительно обогрева электроэнергией при отопительной мощности 5 кВт составит 1200–1600 кВт·ч. Повысить эффективность тепловых насосов можно, используя аккумуляторы холода [6]. Эксплуатационные расходы на отопление жилого дома площадью 180 м² (1700 часов в год) с помощью электрического котла составят около 2500 грн, а с помощью ТН – 400 грн.

Стоимость теплового насоса ориентировочно можно оценивать из расчета 750–1500 грн за 1 кВт вырабатываемой тепловой мощности. Срок окупаемости 7–14 лет.

4. Пример построения теплового насоса с обратимым гидравлическим циклом

Рассмотрим пример построения теплового насоса с обратимым гидравлическим циклом, работающего круглогодично в двух режимах (охлаждение или нагрев) в зависимости от периода года с использованием оборудования компании CIAT (Франция).

Исходные требования:

- Теплопроизводительность 510 кВт.
- Низкотемпературный источник – морская вода с температурой:
 - теплый период года $\leq 20^\circ\text{C}$,
 - холодный период года 7°C .
- Высокотемпературный потребитель – вода с температурой на выходе теплообменника 55°C .
- Минимальная температура наружного воздуха – минус 10°C (Крым, Украина).

Данную задачу решим, используя тепловой насос с обратимым гидравлическим циклом, схема которого приведена на рис. 2.

Учитывая, что температура наружного воздуха отрицательная (минус 10°C) и для исключения использования специального теплообменного оборудования (конденсатор, испаритель) в водоохладителе, применяем двухконтурную систему. В первичном контуре применяем раствор этиленгликоля с температурой замерзания ниже -10°C (20-процентная смесь этиленгликоля с водой).

В соответствии с исходными требованиями выберем перепад температур на выходном высокотемпературном контуре $\Delta t_{\text{вых}} = 5^\circ\text{C}$ ($50/55^\circ\text{C}$). Тогда температуры теплоносителя в контуре конденсатора должны быть соответственно $55/60^\circ\text{C}$. Для получения таких температур в тепловом насосе целесообразно использовать хладагент R134a [1].

В соответствии с исходными требованиями зададим перепад температур ИНТ $7/4^\circ\text{C}$, тогда в контуре испарителя перепад температур соответственно составит $5/2^\circ\text{C}$.

Используя программу подбора оборудования фирмы CIAT, определим тип и параметры теплового насоса в режимах работы на нагрев и охлаждение. Программа рекомендовала водоохлаждающую машину HYDROCIAT 2500B X LW/LWP R134a с параметрами, приведенными в табл. 1, внешний вид которой показан в табл. 5.

Таблица 1. Технические характеристики водоохлаждающей машины HYDROCIAT 2500B XLW/LWP R134a

Параметр	Режим нагрева	Режим охлаждения
Производительность испарителя, кВт	326,0	395,9
Теплоноситель	MEG20%	MEG20%
Температура теплоносителя в испарителе (вход/выход), °C	5,0/2,0	6,0/2,0
Расход теплоносителя через испаритель, м³/ч	102,8	93,4
Производительность конденсатора, кВт	517,0	553,9
Температура теплоносителя в конденсаторе (вход/выход), °C	55/60	45,1/50
Расход теплоносителя через конденсатор, м³/ч	93,4	102,1
Потребляемая мощность, кВт	191	158,0

Далее подбираем пластинчатый высокотемпературный теплообменник «тепловой насос – потребитель» по следующим исходным данным (режим нагрева):

- Температура воды (выход-вход): 55/50°C.
- Температура 20-процентного раствора этиленгликоля в первичном контуре (выход-вход): 60/55°C.
- Расход 20-процентного раствора этиленгликоля: 93,4 м³/ч (см. табл. 1).

Программа CIAT выбрала пластинчатый теплообменник PWB 30 11 с 43 пластинами производительностью 517 кВт (табл. 2).

Таблица 2. Технические характеристики теплообменника PWB 30 11 с 43 пластинами (тепловой насос – потребитель) в режиме нагрева

Теплоноситель	Вода	MEG20%
Температура теплоносителя (вход/выход), °C	50/55	60/65
Расход теплоносителя, м³/ч	90,4	93,5
Материал теплообменных пластин	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь
Тип пластин	8Н+13J	8Н+13J

Низкотемпературный теплообменник «морская вода – тепловой насос» в режиме нагрева подбираем по следующим исходным данным:

- Источник низкопотенциальной теплоты (первичный контур): морская вода с температурой вход/выход – 7/4°C.
- Температура 20-процентного раствора этиленгликоля в первичном контуре 5/2°C.
- Расход 20-процентного раствора этиленгликоля 102,8 м³/ч.

Программа CIAT выбрала пластинчатый теплообменник PWB 45 11 с 63 пластинами производительностью 340 кВт (табл. 3).

Таблица 3. Технические характеристики теплообменника PWB 45 11 с 63 пластинами (море – тепловой насос)

Теплоноситель	MEG20%	морская вода
Температура теплоносителя (вход/выход), °C	2/5	7/4
Расход теплоносителя, м³/ч	103,0	100
Материал теплообменных пластин	титан	титан
Тип пластин	10Н+22J	10Н+22J

Выполним проверочный расчет рассчитанного ранее теплообменника PWB 30 11 с 43 пластинами для теплого периода года и определим температуры воды на выходе/входе потребителю.

Программа CIAT показала, что в летний период производительность теплообменника PWB 30 11 составит 437 кВт и температуры холодоносителя составят (выход/вход) 7,5/12°C. (табл. 4)

Таблица 4. Технические характеристики теплообменника PWB 30 11 с 43 пластинами (тепловой насос – потребитель) в режиме охлаждения

Теплоноситель	MEG20%	вода
Температура теплоносителя (вход/выход), °C	2/6,2	12/7,85
Расход теплоносителя, м³/ч	93,4	90,4
Материал теплообменных пластин	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь
Тип пластин	8Н+13J	8Н+13J

Таким образом, подобранный тепловой насос HYDROCIAT 2500 XLW/LWP R134a обеспечивает:

- в холодный период года теплопроизводительность 517 кВт при потребляемой мощности 191 кВт;
- в теплый период года холодопроизводительность 395,9 кВт при потребляемой мощности 158 кВт.

Ниже представлена рассчитанная выше принципиальная схема теплового насоса с обратимым гидравлическим циклом.

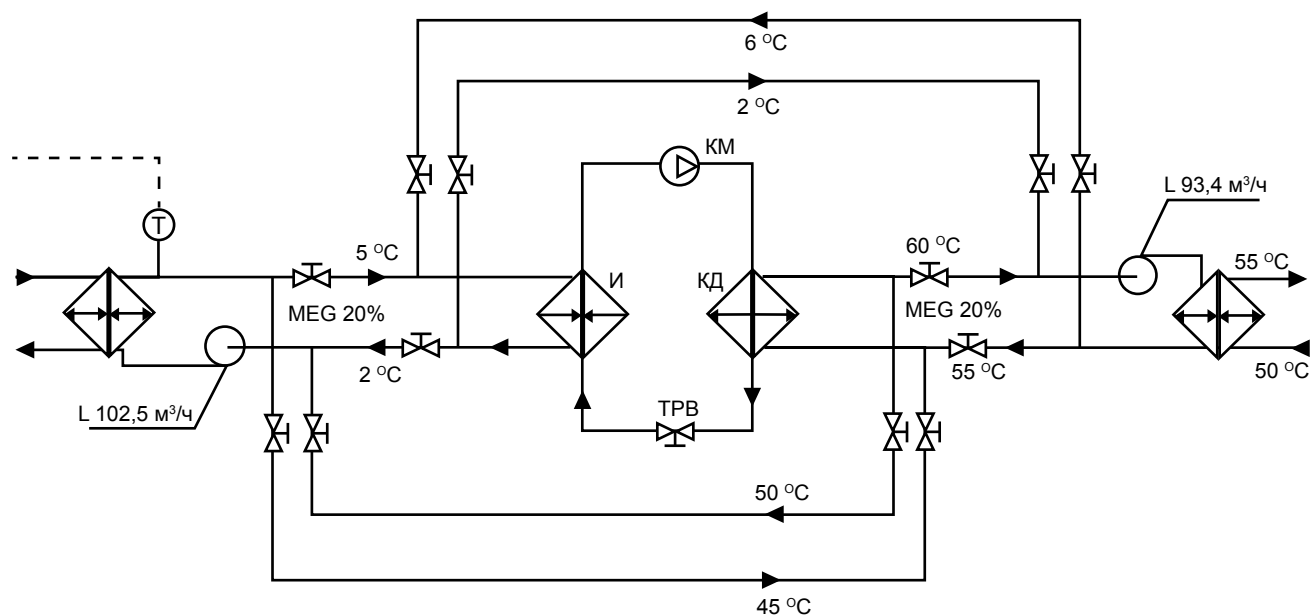


Рисунок 4. Принципиальная схема теплового насоса с обратимым гидравлическим циклом

Номенклатура некоторых тепловых насосов компании CIAT приведена в таблице 5.

Таблица 5. Тепловые насосы фирмы CIAT (Франция)

Тип водоохладителя (теплового насоса)	Производительность, кВт		Область применения			
	по холоду	по теплу	индивидуальные дома	многоквартирные здания	общественные здания	производство
AUREA 2	7...28	9...36	+			
DYNACIAT LG/LGP/ILG	35...350	40...370		+	+	
HYDROCIAT LW/LWP	275...1140	350...1420		+	+	+

Вывод

Тепловые насосы, использующие возобновляемые источники тепла, являются самым энергетически эффективным отопительным оборудованием.

Системы, построенные на базе ТН, надежные, безопасные и долговечные.

Получение тепла посредством теплового насоса – экологически чистый технологический процесс.

Современное климатическое оборудование (например, CIAT, Франция) позволяет создать ТН с производительностью от десятков кВт до МВт.

Литература

1. В. Маак, Г.-Ю. Эккерт, Ж.-Л. Кошпен. Учебник по холодильной технике: Пер. с франц. – М.: Издательство Московского Университета, 1998. – 1142 с., ил.

2. Рей Д., Макмайл Д. Тепловые насосы: Пер. с англ. – М.: Энергоиздат, 1982. – 224 с., ил.

3. Эль Садин Хасан. Выбор оптимальных параметров системы теплоснабжения жилого дома//Холодильная техника, 2003, №3, с.18–21.

4. Овчаренко В.А. Овчаренко А.В. Використання теплових насосів//Холод М+Т, 2006, №2 с. 34–36.

5. Пять шагов на пути к избавлению от метановой зависимости//Отопление Водоснабжение Вентиляция + кондиционеры, 2006, №1, с. 30–41.

6. Бондарь Е.С., Калугин П.В. Энергосберегающие системы кондиционирования воздуха с аккумуляцией холода//С.О.К., 2006, №3, с. 44–48.

Источник: www.ciat-heatpump.com.ua

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ

Адрес: ООО ЭСКО «ЭкоСис»
69035 г. Запорожье, пр.
Маяковского, 11
Журнал «Тепловые насосы»

Тел./факс: (+38 061) 224 - 66 - 86
e-mail: tn@esco.co.ua
Веб: tn.esco.co.ua

Форма заявки

Заполните, пожалуйста, купон подписчика и перешлите на его e-mail: tn@esco.co.ua или по факсу (+38 061) 224 - 66 - 86, или вышлите в редакцию по адресу: Украина, 69035, г. Запорожье, проспект Маяковского, 11, ЭСКО «ЭкоСис»

Купон подписчика	
Название организации	
Сфера деятельности организации	
Почтовый индекс	
Страна	
Город	
Адрес доставки	
Должность	
Контактное лицо	
Телефон (с кодом города)	
Контактный телефон	
Факс	
E-mail	
http://:	

На отдельные номера

Варианты издания	Отметить	Номер	Год выхода	Кол-во	Стоимость ед.			Итого
					грн.	руб.	\$	
печатное	<input type="checkbox"/>	№ _____			260	910	35	
электронное	<input type="checkbox"/>				70	250	10	
печатное	<input type="checkbox"/>	№ _____			260	910	35	
электронное	<input type="checkbox"/>				70	250	10	
печатное	<input type="checkbox"/>	№ _____			260	910	35	
электронное	<input type="checkbox"/>				70	250	10	

Полугодовая и годовая подписка

Версии журнала	Отметить вариант	Стоимость		
		Грн.	Руб.	\$
Печатная версия журнала:				
• 6 месяцев (3 номера)		780	2750	100
• 12 месяцев (6 номеров)		1560	5500	200
Электронная версия журнала:				
• 6 месяцев (3 номера)		210	740	28
• 12 месяцев (6 номеров)		420	1470	55

* - Подписка начинается с текущего издания, если не оговорены другие варианты.

Полемика

- В. Ф. Гершкович. Газовый котел или тепловой насос? 5

Аналитика

- Австрийский рынок тепловых насосов 8
Roger Hitchin, Christine Pout. Тенденции на европейском рынке воздушных тепловых насосов 9

Воздушные тепловые насосы

- А. В. Суслов. Предварительная оценка коммерческого потенциала российского рынка воздушных тепловых насосов 12

Тепловые насосы большой мощности

- И. А. Султангузин, А. А. Потапова. Высокотемпературные тепловые насосы большой мощности для теплоснабжения 16
В. А. Степаненко, И. А. Лайтерман. Проект строительства теплонасосной станции мощностью 17.4 МВт на сбросном тепле сточных вод в Запорожье 23

Модернизация зданий с использованием тепловых насосов

- Sami Barbouchi. Высокотемпературные тепловые насосы для рынка модернизации систем теплоснабжения Франции 34
Н.-J. Laue, R. M. Jakobs. Модернизация жилого сектора тепловыми насосами 40

Технологии

- Энергетические системы Японии на подземных сваях 46
Система теплового насоса, управляемая газовым двигателем 57

Приложение к журналу ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ - информационный бюллетень

Справочник по проектированию и монтажу тепловых насосов Buderus

Технический справочник подключения тепловых насосов Nukleon в технологическую отопительную систему

Информация по планированию. Отопительные тепловые насосы. Тепловой насос для приготовления горячей воды. Vaillant

Руководство по применению тепловых насосов с водяным кольцевым контуром (для инженеров)

Планирование и установка тепловых насосов Stiebel Eltron



РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И КОРПОРАЦИЙ

- Модернизация систем энергоснабжения, в том числе систем электроснабжения, тепло- и холодоснабжения, оборотного водоснабжения, пневмоснабжения
- Проектирование теплоснабжающих станций
- Разработка энергетических планов и стратегий повышения энергоэффективности предприятия
- Разработка и внедрение системы промышленного энергоменеджмента
- Создание систем мониторинга фактической экономии финансовых и энергетических ресурсов

РЕШЕНИЯ ДЛЯ МУНИЦИПАЛИТЕТОВ И КОММУНАЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

- Разработка муниципальных энергетических планов и стратегий модернизации систем энергоснабжения городов и территорий
- Разработка энерго- и экологически эффективных схем теплоснабжения и водоснабжения городов и населённых пунктов
- Разработка системы энергоменеджмента для муниципалитетов.
- Разработка инвестиционных проектов термомодернизации жилых и бюджетных зданий
- Проектирование теплоснабжающих станций

ПОДГОТОВКА ПРОЕКТОВ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ К ФИНАНСИРОВАНИЮ

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ:

- Финансирование проектов энергоэффективной модернизации с использованием собственных средств
- Финансирование проектов энергоэффективной модернизации с использованием заемных средств
- Финансирование проектов энергоэффективной модернизации с использованием «зеленых» средств
- Комбинированное финансирование, лизинг, аренда и товарный кредит

МУНИЦИПАЛИТЕТЫ:

- Финансирование проектов энергоэффективной модернизации коммунальных предприятий с использованием бюджетных и внебюджетных средств
- Финансирование проектов энергоэффективной модернизации коммунальных предприятий с использованием заемных средств
- Комбинированное финансирование, лизинг, аренда и товарный кредит

ООО ЭСКО «Экологические Системы»

Украина, 69035, г. Запорожье, пр. Маяковского 11

тел. (061) 224 68 12, тел./факс (061) 224 66 86

www.ecosys.com.ua E-mail: ecosys@zp.ukrtel.net