

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ

GreenBuild

«R-ENERGY»



Василий Степаненко
главный редактор журнала
«Тепловые насосы»

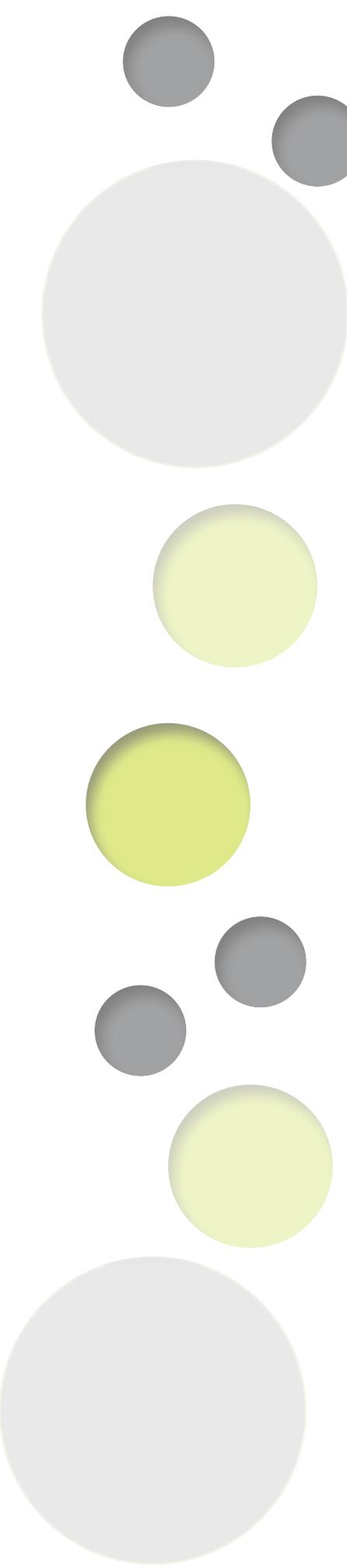
Мы продолжаем, несмотря на вынужденный перерыв в начале года, выпуск журнала "Тепловые насосы". Жизнь продолжается, и в новом номере мы знакомим вас с последними новинками и статьями из зарубежных журналов о победном движении теплонасосных технологий во всём мире – с запада на восток и с севера на юг. Если в пятом технологическом укладе (1960-2010 гг.) эти технологии

были экзотикой, то в шестом технологическом укладе (2011-2050 гг.) они станут энергетической основой систем теплоснабжения и горячего водоснабжения для всех городов мира.

Быстро растёт энергетическая и экономическая эффективность тепловых насосов, они становятся основой инженерных систем климатизации зданий. Вслед за ростом рынка термомодернизации зданий можно ожидать снижения цен и дальнейшей интеграции тепловых насосов в конструкции зданий. В тандеме с солнечными панелями и аккумулирующими средами и поверхностями тепловые насосы становятся универсальным решением, обеспечивающим энергетическую независимость городов и зданий.

Наша редакция вместе с украинскими и российскими коллегами в сентябре 2014 года организует проведение 2-й международной конференции «Тепловые насосы в странах СНГ». Наши страны сильно отстают во внедрении теплонасосных технологий, мы хотим подготовить рекомендации для правительства стран СНГ - как преодолеть эту отсталость.

Конференция станет очередной ежегодной встречей представителей компаний - производителей тепловых насосов, коммунальных предприятий руководителей бюджетных организаций, мы впервые затронем тему применения жилых насосов не только в зданиях бюджетной сферы, но и в жилых многоэтажных зданиях. Мы приглашаем коллег на эту встречу и расскажем о новых идеях и оборудовании на страницах будущих выпусков журнала.



Новости в мире	4
Новости технологий	8
Рынок тепловых насосов в Испании стабилизировался	12
Продажи тепловых насосов в Швеции увеличилась на 4%	12
Немецкий рынок тепловых насосов за 2013 год продемонстрировал стабильные показатели продаж	13
Благоприятные условия для рынка тепловых насосов в Бельгии: НДС на электроэнергию снизится до 6%	13
Рынок тепловых насосов Польши увеличился на 20%	14
Рынок тепловых насосов в Финляндии	15
Выбор теплового насоса для административных зданий с низким энергопотреблением в условиях холодного климата	16
Тепловые насосы: находка в области энергоэффективности и возобновляемых источников энергии	20
Тепловой насос – главный козырь в борьбе против глобального потепления	22
Повышение энергоэффективности путем присоединения к тепловым насосам гибридных фотоэлектрических термальных коллекторов (ГФЭТК)	26
Газовый тепловой насос – следующее поколение котлов	30
Почему энергетические компании будут нуждаться в smart тепловых насосах	32
Применение тепловых насосов в системах централизованного теплоснабжения в целях повышения экономичности и энергоэффективности тепловых сетей	36
Тепловые насосы в ГВС	40

Новости в мире



Исходя из основ энергосбережения, ЕБРР разработал новую стратегию по энергосбережению на 2012-2018 годы. Об этом «ВБ» рассказала глава представительства Европейского банка реконструкции и развития в Кыргызстане Лариса Манастырли.

По ее словам, с 2006 по 2008 годы банк реализовал более 600 проектов стоимостью 11 млрд евро. Сегодня основная задача - инвестировать в проекты по энергосбережению, повысить энергоэффективность. Кроме того, подобные программы способствуют решению экологических проблем.

Манастырли напомнила, что в Кыргызстане сегодня реализуются проекты по энергоэффективности в производстве котлов, теплоизоляции и тепловых насосов. При сотрудничестве с муниципальными службами внедряются проекты по улучшению муниципальной инфраструктуры.

В свою очередь национальный менеджер программы KygSEFF Нурзат Абдырасулова пояснила, что многие малые и средние предприятия не знают, что инвестиции в энергосберегающее оборудование позволяют снизить затраты и получить конкурентное преимущество. Еще меньше из них знают об инструментах финансирования, которые могут им помочь.

А вот президент Центра развития возобновляемых источников энергии и энергоэффективности Татьяна Веденева считает, что основная проблема - отсутствие знаний, например, в области возобновляемых источников электроэнергии.



«Много пробелов с внедрением энергосберегающих и энергоэффективных технологий. А отсутствие квалифицированных экспертов и специалистов создает информационный вакуум, поэтому приходится проводить обучающие семинары, тренинги. Мы провели такую работу. И сегодня, благодаря ей, в регионах есть специалисты, которые готовы предоставить квалифицированную консультацию», - сказала она.

Между тем специалисты сходятся во мнении, что в Минэнергопроме не торопятся реализовывать проекты, к примеру, по развитию тех же возобновляемых источников энергии. Даже нет правильного законодательства в данной сфере. «А ведь все предпосылки для развития альтернативных источников в Кыргызстане есть. Вот только внедряются они со скрипом», - заключают собеседники.

Источник: <http://www.vb.kg/>

Компания Daikin представила VRV системы в Северной Америке

Представительство компании Daikin в Северной Америке выпускает новые системы тепловых насосов VRV IV, способные оптимизировать условия для жизни. Они станут первыми VRV продуктами, изготовленными в Северной Америке.

VRV-системы, которые работают на нагрев и охлаждение используются по всему миру в жилом, коммерческом, промышленном секторах. Daikin была первой компанией, разработавшей и смонтировавшей VRV-систему в Японии в 1982 году. С того момента компания продолжает традиции наивысших стандартов в климатической отрасли.

Daikin сделала заявление о расширении линейки продуктов для жилого сектора и коммерческих VRV-продуктов на заводе в Хьюстоне. Такое решение имеет позитивный экономический характер, поскольку речь идет об обеспечении населения более 250 рабочими местами.

К VRV-продуктам относятся модульные системы, системы коммерческого назначения, способны обеспечить высокую эффективность, индивидуальный контроль и надежность.

Тепловые насосы VRV IV от компании Daikin стали образцовыми. Разработчикам удалось использовать три основных атрибута для оптимизации жизненно необходимых условий: смену контроля температуры хладагента, более высокую производительность и конфигурацию, предназначен для упрощенной эксплуатации и обслуживания продукта.

Технология регулирования температуры хладагента в системах VRV IV позволяет увеличить сезонный коэффициент энергоэффективности на 28% в сравнении с традиционными системами тепловых

насосов VRV. С помощью такой функции, возможно регулировать температуру хладагента системы VRV IV, установленную для достижения максимальной производительности во время работы системы на нагрев или охлаждение учитывая климатические условия окружающей среды.

Высокая производительность систем с усовершенствованным дизайном, создает возможность снизить энергопотребления, упростить процесс соединения труб и монтаж внешнего блока. Все это позитивно отображается на стоимости VRV-систем. Конфигуратор VRV IV – это программное обеспечение, предназначенное для удаленной работы, которую можно производить в нескольких местах установки. Результат – уменьшение времени и усилий, затраченных на подготовку и программирование системы.



Конфигуратор оперирует данными и кодами ошибок в случае использования графического интерфейса за период сервисных работ с VRV IV блоками.

Системы тепловых насосов VRV IV от компании Daikin, изготовленные в Хьюстоне, будут распространены через партнеров компании по всей территории Северной Америки.

С помощью новых систем тепловых насосов VRV IV, бренд Daikin, по мнению экспертов, станет одним из популярных на территории Северной Америки. Линейка новых продуктов расширится до канальных и VRV-систем, предназначенных для использования в бытовом, коммерческом и промышленном секторах.

Источник: <http://www.ivik.ua/>

Программа для подбора теплого насоса от Mitsubishi Electric

Mitsubishi Electric осуществила запуск специального инструмента для подбора оборудования Ecodan, приурочив его к объявлению правительства о том, что тепловые насосы в настоящее время включены в программу поддержки Renewable Heat Incentive (RHI) по разряду небытового оборудования.

Департамент энергетики и изменения климата, Department of Energy & Climate Change (DECC), объявил о включении небытовых воздушно-водяных тепловых насосов и водо-водяных тепловых насосов в схему RHI, с соответствующими тарифными уровнями 2.5 p/kWh и 7.2 p/kWh (многоуровневый тариф 8.7 p/kWh за первые 15% полученной энергии, и 2.6 p/kWh за остальные).

Генеральный менеджер подразделения отопления компании, Джон Келет (John Kellett), сказал: *«Мы приветствуем включение тепловых насосов в небытовую схему, так как мы знаем, что они обеспечивают один из самых простых способов для бизнеса по снижению как своих счетов за отопление, так и углеродных выбросов».*

Все системы, установленные с 4 декабря, теперь имеют право претендовать на эти тарифы с весны 2014 года. Небытовые тарифы начисляются также на общую поставленную энергию, а не за поставленную возобновляемую энергию, до тех пор, пока установка не достигнет минимального сезонного уровня эффективности 2.5.

Новый инструмент подбора Ecodan позволяет любому изучить жизнеспособность тепловых насосов для их строительства и показывает сравнение текущих затрат по сравнению с другими технологиями и сроки окупаемости, которые учитывают платежи RHI.

«Мы создали этот инструмент, чтобы позволить любому получить доступ к соответствующей информации для своего проекта, являются ли они домовладельцем, консультантом, подрядчиком или индивидуальным предпринимателем», добавил Келет.

«Существует масса информации, касающейся RHI, и мы хотели обеспечить её доступность, чтобы люди, считающие свои варианты, могли пройти через всё это, чтобы они могли получить доступ ко всей информации, необходимой для того, чтобы позволить им найти наилучшее решение для их индивидуальной ситуации».

Инструмент подбора Ecodan позволяет любому пользователю с интересом к тепловым насосам получить понимание того, что эта технология может дать любому зданию, будь то отдельное семейное жилище, или большой коммерческий проект. Подробнее смотрите на сайте:

<http://heating.mitsubishielectric.co.uk/ecodanselectiontool/Pages/default.aspx>

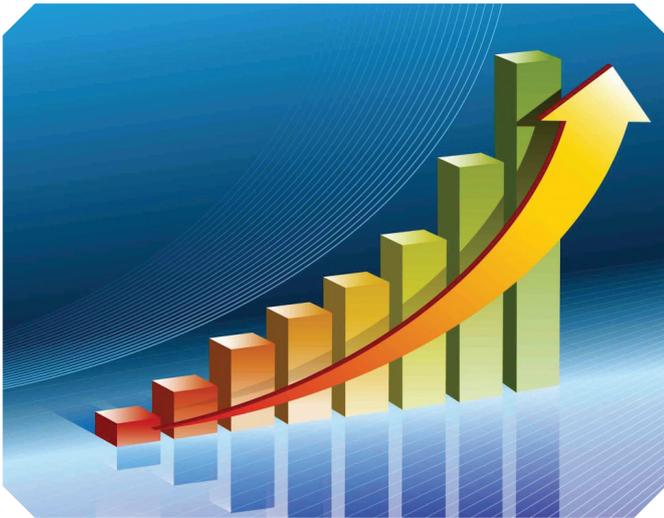


«В настоящее время рынок тепловых насосов в Великобритании прочно утвердился и RHI собирает помощь ускорить его рост, так как всё больше людей понимают, насколько управляемой, надёжной и гибкой является эта технология», сказал Г-н Келет.

Источник: <http://www.polel.ru/>

По экспертным оценкам, представленным в отчете агентства Reportlinker, в 2013 году объем рынка тепловых насосов оценивается в 58,3 млн. блоков. Прогнозируется, что на период 2014-2020 годов показатель совокупных темпов годового роста составит 10.6%.

Кроме того, согласно прогнозу, объем мирового рынка тепловых насосов к 2020 году достигнет 116,9 млн. блоков. В стоимостном выражении ожидаемый спрос на тепловые насосы в мире достигнет к 2020 году запланированной отметки в 116.6 млрд. долларов США; в 2013 году этот показатель оценивается на уровне 56,9 млрд. долларов США.



В упомянутом обзоре рынка проанализированы разные типы тепловых насосов: для охлаждения помещений, отопления помещений, ГВС и представлены тепловые насосы класса «воздух-воздух», «воздух – вода», а также геотермальные тепловые насосы.

За период с 2007 по 2010 год сегмент тепловых насосов класса «воздух-вода» был лидером по темпам роста согласно показателю CAGR в 21,5%, достигнув в 2010 году показателя в 1,3 млн. блоков, увеличившись с 730 тыс. блоков в 2007 году. За период 2014-2020 годов, продажи тепловых насосов класса «воздух-вода», скорее всего, превзойдут продажи всех остальных категорий тепловых насосов, достигнув показателя CAGR в 13,6%. в таких регионах, как США и Китай.

Ожидается, что в ближайшие годы, среди различных технологий теплового насоса, значительную долю рынка займут тепловые насосы, работающие на газу, гибридные и насосы на базе CO₂.

Источник: <http://leacond.com.ua>

На южном Урале запустили уникальную систему энергоснабжения

Возможно ли 100% кондиционирование и отопление от Солнца? Наверное, да, если речь идет об Египте или Турции. И там, и там привычная картина – баки и солнечные батареи на крыше любого дома и, конечно же, гостиницы.

А если речь вести об Урале, пусть и Южном? Впрочем, событие уже состоялось: в Красноармейском районе Челябинской области на предприятии «Теповей» запустили уникальную систему энергоснабжения, установкой которой занималась компания «ПоларСол Восток».

Если коротко, то впервые на территории России запущена инновационная система отопления/кондиционирования и горячего водоснабжения, которая предназначена для помещений объектов любого размера и конфигурации, работающая на 100% от Солнца. Она работает круглый год в автоматическом режиме.

Независимо от погодных условий и температуры на улице, система подбирает оптимальный режим работы систем отопления и ГВС. Она легко объединяется с большинством современных систем отопления и горячего водоснабжения. При этом потребляет в 5-7 раз меньше энергии, чем традиционные решения отопления и кондиционирования. Это пока единственная система, способная эффективно экономично отапливать объекты в холодных регионах страны и планеты. Доказательством этому служит опыт эксплуатации системы в северных широтах финской Карелии.

- Это стало возможным благодаря применению инновационных теплообменников - абсорберов PolarSol, - говорит генеральный директор «Поларсол Восток» Сергей Давыдов, - Они выполнены из сверхтонких листов нержавеющей стали толщиной 3 мм. Абсорберы работают в симбиотическом режиме в гибридном коллекторе, называемом стеллатор. В ясную погоду стеллатор поглощает тепло солнечного излучения. А в пасмурную погоду, а также вечером и ночью он работает как воздушный теплообменник-рекуператор большой площади. В этом режиме стеллатор способен отбирать тепло у воздуха при температуре за окном до -20 °С, а также выполнять рекуперацию тепла из вентиляционного воздуха. Это значительно повышает тепловую эффективность всего здания.

Разработчики финской компании особенно подчеркнули, что система работает круглый год, в отличие от большинства солнечных батарей, эффективно эксплуатируемых лишь несколько теплых месяцев в году. Эффективное применение в системе тепловых насосов позволило сделать её реверсивной. То есть система PolarSol работает на выработку тепла в холодное время года и на выработку холода в жаркий период. Избыточное тепло, получаемое системой, запасается в тепловом аккумуляторе на срок до девяти и более месяцев. Таким образом, кондиционируя помещение, система запасает тепло на зиму.

Применение данной энергосистемы позволило получить самую дешёвую в мире стоимость 1кВт тепла или холода, что делает её во многих случаях альтернативой газовому топливу.

Пока на карте Урала такая система запущена только на одном предприятии, цех которого достаточно велик, на предприятии работает около 100 человек. Тепло и горячую воду теперь они будут получать по новой системе. В Финляндии и в ряде стран мира эта система уже успешно используется, окупаясь в течение нескольких лет. Приживется и распространится ли она в России – покажет время. Давыдов уверен, что это система завтрашнего дня.

Источник: <http://lentachel.ru/>

Настоящая
реформа
ЖКХ

Муниципальный энергетический план Запорожья

Все материалы по разработке энергетического плана
Запорожья представлены на сайте:

www.mer.ecosys.com.ua



Энергосервисная компания
“Экологические Системы”
www.ecosys.com.ua

Новости технологий



Компания DAIKIN Europe представила рынку свой первый модельный ряд крупногабаритных спиральных чиллеров с инвертором постоянного тока и тепловым насосом, предлагая, таким образом, исключительно эффективную климатическую систему для проектов комфортного и технологического охлаждения.



Уникальные в своем роде и технологически усовершенствованные спиральные чиллеры производства DAIKIN с инвертором постоянного тока обеспечивают максимальную эффективность и низкую общую стоимость этого решения.

Новая серия чиллеров DAIKIN с инвертором постоянного тока расширяет линейку систем с несколькими спиральными компрессорами, предоставляющими как двухпозиционные ВКЛ-ВЫКЛ, так и инверторно-управляемые опции – каждая с гибким уровнем шума и, следовательно, широким выбором различных конфигураций.

Модели включают высокоэффективную версию теплового насоса EWYQ-GZ со стандартным или пониженным уровнем шума, а также высокоэффективную версию EWAQ-GZ, работающую в режиме только охлаждения и доступную как стандартную или с пониженным уровнем шума.

Как пионер высокоразвитой инверторной технологии, компания DAIKIN продолжает лидировать в сегменте энергоэффективных климатических решений и является единственным производителем, интегрировавшим высокоэффективную инверторную технологию в модельный ряд средних и крупных спиральных чиллеров – инновация, обеспечивающая наиболее экономичный и рентабельный путь для достижения высокого уровня производительности.

Как следствие, чиллеры EWYQ-GZ и EWAQ-GZ считаются поистине уникальными, поскольку являются единственными системами подобного размера на рынке, оснащенными спиральными компрессорами постоянного тока разработки DAIKIN.

Будучи идеальными для проектов нового строительства и реконструкции, а также пригодными для приложений охлаждения и отопления, серия спиральных инверторов постоянного тока представляет собой оптимальный выбор в своем мощностном классе – легкость и удобство в установке и обслуживании, высокий уровень долгосрочной надежности вместе с чрезвычайно низкими эксплуатационными издержками.

Обладая наивысшим значением коэффициента Европейской сезонной эффективности ESEER в своем классе и показателем производительности, сертифицированным Eurovent, чиллеры со спиральными компрессорами постоянного тока реально обеспечивают бесступенчатое регулирование мощности для максимально плавной работы системы в условиях комфортного охлаждения.

Благодаря инверторной технологии, новые решения также отличаются крайне низким значением пускового тока, имеют высокий коэффициент мощности и существенно снижают уровень шумовой эмиссии при работе на частичных нагрузках. Средства взаимодействия новых чиллеров с системами управления зданием, включая пользовательский интерфейс, характеризуются высокой степени легкости и удобства.

Новые серии Daikin EWYQ-GZ и Daikin EWAQ-GZ отражают, по сути, климатическое решение, полностью готовое к эксплуатации, даже для высокомощностных приложений. Устройства разработаны с учетом упрощенного сервисного доступа и обеспечены встроенным резервированием (до 12 компрессоров на чиллер) с целью адаптации к специфичным требованиям заказчика.

Все системные компоненты собраны заводом-изготовителем, средства управления предварительно смонтированы, настроены и протестированы перед отгрузкой, означая максимальную простоту установки и обслуживания на объекте. Дальнейшее 'душевное спокойствие' заказчика предполагает опциональную расширенную гарантию – возможность заключения соглашения на техническое обслуживание, осуществляемого монтажно-дилерской сетью компании DAIKIN.

Для реализации действительно экономически эффективного решения, обеспечивающего исключительно высокие стандарты производительности и эффективности, новые холодильные системы со спиральными компрессорами постоянного тока являются поистине лучшими в своем классе.

Источник: <http://planetaklimata.com.ua/>

Mitsubishi Heavy Industries (MHI) разработала большие центробежные чиллеры в серии GART, реализовав самый высокий в мире коэффициент производительности (COP) 6.5, и выпустила их в феврале. Эта серия достигла снижения площади для установки примерно на 30% по сравнению с существующей серией AART.

Мощность охлаждения моделей серии GART лежит в диапазоне от 500 до 5400 RT, охватывая модели от средних до больших мощностей. Спрос на них растёт на зарубежных рынках, в том числе в Юго-Восточной Азии и на Ближнем Востоке.

В дополнение к серии GART, состоящей из моделей с фиксированной скоростью, MHI также выпустила инверторную серию GART-I. Самый высокий COP и интегрированное значение при частичной нагрузке (IPLV) во время работы при частичной нагрузке составляют 25,3 и 9,29 соответственно, достигнув высочайшего уровня в мире. По сравнению с моделями компании, выпущенными 15 лет назад, которые могут стать стандартным объектом замены в случае центробежных чиллеров, эта серия может достичь снижения годовой стоимости электроэнергии примерно на 68%. Это может в значительной степени способствовать снижению эксплуатационных расходов и выбросов CO₂.

В целях повышения холодильного коэффициента и экологичной производительности, MHI улучшила формы лопастей рабочего колеса компрессоров, испаритель и конденсатор. Компания также улучшила контроль производительности, определяемой колебаниями нагрузки, за счёт принятия цикла переохлаждения экономайзера с двухступенчатым сжатием и одноступенчатым расширением.

Кроме того, чтобы сделать устройство более компактным, компоненты — компрессор, испаритель и конденсатор — были компактно сконструированы таким образом, чтобы полностью использовать пространство в вертикальном направлении. За счёт принятия паяного пластинчатого теплообменника для экономайзера, была улучшена универсальность в установке.

Компания является ведущим производителем центробежных чиллеров в Японии, поставив большое количество центробежных чиллеров для кондиционирования воздуха на заводах, крупных коммерческих объектах, для проектов централизованного теплоснабжения и охлаждения и других объектов. Количество заказов на центробежные чиллеры, использующие R134a, полученных компанией, превысило 2500. Продукты MHI высоко ценятся не только в Японии, но и за рубежом.

Источник: <http://www.c-o-k.ru/>

Пятое поколение VR -систем от Mitsubishi Heavy Industries

Компания Mitsubishi Heavy Industries начинает поставки в Украину, Московию и другие страны СНГ новых мультizonальных систем, которые отличаются улучшенными по сравнению с предыдущим по-

колением VRF-систем MHI показателями энергоэффективности. Благодаря изменениям в конструкции и доработке алгоритмов управления, максимальный показатель эффективности при охлаждении EER достиг параметра 3,9, при этом коэффициент эффективности COP при обогреве составляет 4,3. Такие параметры безусловно существенно улучшили энергоэффективность коммерческих систем Mitsubishi Heavy Industries, однако уже 2-3 года такие значения энергоэффективности являются средними для климатического рынка.



С выходом на рынок поколения систем MHI KX-Z1 появилась возможность объединять в одну систему три наружных блока, что позволяет увеличить номинальную производительность системы до 60 л.с. или 168 кВт, вместо 136 кВт для систем KX4 и KX6.

В последние 3 года на климатическом рынке появился тренд введение в модельный ряд внутренних блоков VRF-систем мощностью 1,5 - 1,8 кВт. Не осталась в стороне от этого тренда и компания Mitsubishi Heavy Industries. Для VRF-систем MHI KX-Z1 японский производитель начал производство новых настенных, кассетных и канальных блоков мощностью 1,5 кВт, предназначенных для кондиционирования помещений с небольшими тепловыми нагрузками.

В 2014 году впервые в линейке мультizonальных систем KX наряду со стандартной линейкой наружных блоков будет представлен модельный ряд блоков повышенной эффективности KX-ZXE1, использование данных блоков позволяет сократить энергопотребление еще на 10-16% в сравнении с новыми блоками стандартной серии.

В серии KXZ1 сохранены все ключевые особенности и достоинства систем предыдущих поколений:

Протокол связи SuperLink II

Протокол объединяет в рамках одной слаботочной сети управления все виды оборудования, производимого холдингом, начиная от бытовых кондиционеров, заканчивая VRF-системами и мощными чиллерными установками. Протокол поддерживает до 144 внутренних блоков в одной системе и способен передавать данные на расстоянии до 1500 метров, со скоростью 38,4 кбит/с.

Новый центральный контроллер SC-SL4

Центральный пульт с увеличенным цветным сенсорным дисплеем с диагональю 9 дюймов обеспечивает удобное управление всеми внутренними блоками системы. С помощью контроллера возможен полноценный веб-мониторинг системы кондиционирования.

RC-E5 – базовый проводной пульт для систем кондиционирования Mitsubishi Heavy Industries, Ltd., простой, надежный и недорогой. Он имеет монохромный графический дисплей и двустороннюю связь с системой. С помощью одного пульта возможно управлять до 16 ед. внутренних, без возможности задания индивидуальных настроек для каждого блока в отдельности.

Более требовательных заказчиков удовлетворит мультязыковой проводной пульт RC-EX1 с touch-screen дисплеем, который еще более расширяет функциональные возможности по управлению системой (блоками). К данному ПДУ напрямую возможно подключить ноутбук сервисного специалиста через имеющийся на корпусе USB разъем.

В течение 2014-2015 гг. планируется плавный переход от систем КХ6 к оборудованию нового поколения. Планируется заменить наружные блоки двухтрубных VRF-систем новыми линейками стандартных и высокоэффективных наружных блоков КХ-Z1 уже в первом квартале 2014 года. Во втором квартале текущего года должна появиться новейшая серия блоков с водяным охлаждением конденсатора. При этом замена наружных блоков с функцией рекуперации тепла планируется на начало 2015 г.

Новая мультizonальная система Mitsubishi Electric PUMY-P V/YKM

Новая модель PUMY-P V/YKM представляет собой мультizonальную систему вентиляции и кондиционирования с усовершенствованными параметрами энергоэффективности. По сравнению с предыдущими моделями, экономия энергии значительно повышена:

- на 20% - в режиме обогрева (коэффициент энергоэффективности – 4,61);
- на 12% - в режиме охлаждения (к. э. – 4,48).



Гибкая система управления позволяет настроить работу модели PUMY-P V/YKM по многим параметрам и контролировать ее работу с помощью проводных и беспроводных пультов, встроенного WEB-сервера, а также систем автоматизации и диспетчеризации.

В модели реализован ряд технических усовершенствований:

- функция предварительного прогрева компрессора перед пуском;
- встроенный интеркулер, контролирующий температуру хладагента;
- улучшенная форма лопастей и увеличенный диаметр вентиляторов, что обеспечивает лучшую турбулентность и снижение уровня шума.

Система выполнена в компактном корпусе и оборудована новейшим спиральным компрессором, обеспечивающим высокую надежность и производительность модели.

При построении данной VRF-системы можно использовать широкий диапазон внутренних блоков различных типов. Одна такая система может обслуживать примерно до 10 небольших помещений.

Компания AIR Technology оказывает весь спектр услуг по проектированию, монтажу и сервисному обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования и рекомендует использовать систему PUMY-P V/YKM в офисах, гостиницах, коттеджах, больших квартирах и других подобных помещениях.

Источник: <http://www.airtechnology.ru/>

Модернизация систем VRV на R-22. Новые наружные блоки DAI IN R -T

Согласно положениям Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой, к 1 января 2015 года будет сокращено производство хладагента R-22 и запрещена установка систем, использующих этот фреон. В связи с чем владельцам подобных систем рекомендуется произвести модернизацию оборудования.

Процесс модернизации от Daikin максимально прост и подразделяется на следующие этапы:

- заменяется наружный блок;
- существующая трубопроводная сеть проверяется на наличие утечек и вакуумируется;
- происходит автоматическая дозаправка системы с одновременной очисткой от остатков масла и загрязнений.

При всем этом не возникает необходимость менять систему трубопроводов. Это означает, что можно не прекращать работу в здании во время модернизации до системы нового поколения Daikin VRV IV.

Благодаря усовершенствованным наружным блокам RXYQQ-T и более современному хладагенту R-410A энергоэффективность системы на охлаждение может быть увеличена вплоть до 70%, а значит, существенно понижается ее энергопотребление.

Благодаря модульному характеру VRV-системы Daikin RXYQQ-T можно достичь производительности 42 HP. В одной системе можно объединить до трех наружных блоков. Производительность базовых модулей Daikin RXYQQ-T равняется 8, 10, 12, 14, 16, 18 и 20 HP.

Источник: <http://planetaklimata.com.ua/>

Вторая международная конференция «Тепловые насосы в странах СНГ»

Цель конференции

Целью второй конференции ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ является подготовка массового внедрения тепловых насосов в городах и зданиях стран СНГ.

Секции конференции:

- Тепловые насосы в бюджетной сфере
- Тепловые насосы в коммунальных хозяйствах
- Тепловые насосы в многоэтажных зданиях
- Новые разработки

Состав участников

- Компании-производители тепловых насосов, строительные, инжиниринговые и проектные компании;
- Коммунальные и энергетические компании;
- Представители банковского сообщества, руководители международных проектов и программ в сфере возобновляемой энергетики;
- Профильные информационные издания,
- Промышленные компании и ассоциации;



Детали: <http://conf.esco.co.ua/>



Переведено энергосервисной компанией «Экологические Системы»

Испанский рынок тепловых насосов, по всей видимости, начал оправляться от последствий экономического кризиса и увеличился на 4,4%, а общий объем продаж вырос до 52 651 единиц в 2013 году.

Доминирующее положение на рынке страны занимают воздушные тепловые насосы и составляют 95% от общего объема продаж. Однако в Испании наблюдается существенная потребность и в тепловых насосах, которые используют для производства горячего водоснабжения.

Общие наблюдения:

В коммерческом секторе Испании, тепловые насосы являются основным источником для отопления. А в жилом секторе, как правило, используются газовые котлы. Для домов коттеджного типа внедряют маломощные газовые котлы, а для систем центрального отопления и для больших зданий – высокой мощности. Поэтому, внедрение воздушных тепловых насосов для отопления по-прежнему весьма ограничено.



Южная сторона и часть побережья Средиземного моря широко используют воздушные тепловые насосы в качестве основного источника отопления и кондиционирования, часто в сочетании с электрическими нагревателями.

Увеличивается и применение геотермальных тепловых насосов, однако стоимость по-прежнему очень высока, и период окупаемости слишком большой, чтобы быть интересным для конечных потребителей.

Источник: <http://www.ehpa.org/>

Продажи тепловых насосов в Швеции увеличилась на 4%



Переведено энергосервисной компанией «Экологические Системы»

Несмотря на неудачный старт 2013 года, для индустрии тепловых насосов Швеции он все же оказался гораздо более удачным, чем 2012 год. Общий объем продаж увеличился на 4%. Наибольший спрос был зафиксирован в сегменте тепловых насосов на базе систем с вытяжкой воздуха – exhaust air heat pumps (+9%). Кроме того на 2% выросли продажи геотермальных тепловых насосов, а также тепловых насосов типа «воздух-вода».



«Как и ожидалось, положительная тенденция третьего квартала 2013 года сохранилась таковой и в четвертом квартале. Благодаря удачному завершению 2013 года, шведский рынок тепловых насосов имеет хорошие перспективы и в 2014 году», – отмечает Per Jonassonm, Президент Шведской Ассоциации Тепловых Насосов SVEP.

В ценах конечного потребителя, объем продаж тепловых насосов в Швеции за 2013 год оценивается приблизительно в €650 млн., что на 7% выше аналогичного показателя 2012 года.

Источник: <http://www.ehpa.org/>

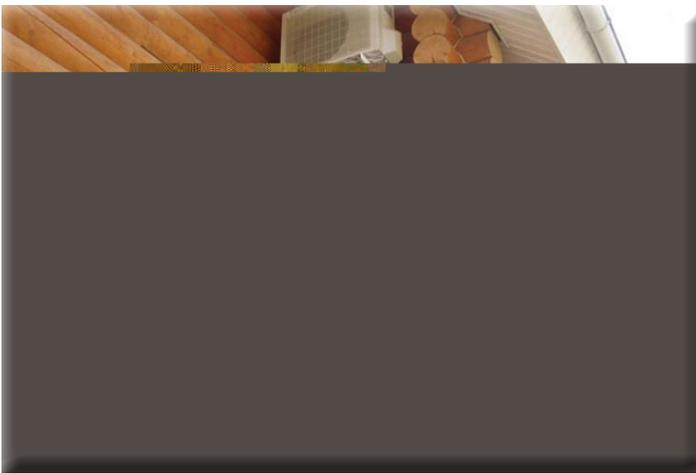


Переведено энергосервисной компанией
«Экологические Системы»

Немецкий рынок тепловых насосов в 2013 году увеличился на 0,8%. Около 72 100 новых тепловых насосов было установлено за этот год. Даже повышение цен на электроэнергию не смогло существенно повлиять на отрасль тепловых насосов.

Сохраняется тенденция 2012 года по различным типам тепловых насосов: большой спрос на тепловые насосы типа «воздух-вода» за ними - геотермальные тепловые насосы. Тепловые насосы для производства горячей воды, кажется, становятся очередным бестселлером. Благодаря крайне благоприятному их симбиозу с системами фотовольтики, тенденция к индивидуальному использованию солнечной энергии для них достаточно выгодна.

«Несмотря на растущие цены на электроэнергию, электрические тепловые насосы уже установлены в одной трети новых зданий. Этот факт подтверждает то, что застройщики, принимая решения об инвестировании, все больше рассматривают электричество в качестве главного источника энергии» - говорит исполнительный директор BWP Карл Хайнц Ставиарски (Karl-Heinz Stawiarski).



Кратко о ключевых фактах и цифрах:

- 60 000 тепловых насосов было продано для отопления помещений; эта цифра отображает незначительный рост на 0,8%.
- Воздушные сплит-системы/воздушные тепловые насосы показали наибольший рост на уровне 18,3%, что соответствует 18 100 проданных блоков.
- 21 100 геотермальных тепловых насосов было продано в 2013 году. Это на 4,9% меньше, чем в предыдущем году.
- 12 100 единиц тепловых насосов для производства горячей воды было установлено в 2013 году, что соответствует росту в 13,1%.

Источник: <http://www.ehpa.org/>

Благоприятные условия для рынка тепловых насосов в Бельгии: НДС на электроэнергию снизится до 6%



Переведено энергосервисной компанией
«Экологические Системы»

Среднестатистическая бельгийская семья имеет возможность сэкономить около 100 Евро в год при расчёте за потребляемую электроэнергию.

С 1 апреля до 31 декабря 2015 года НДС на электроэнергию будет снижен с 21% до 6%. Обычной семье с энергопотреблением около 3500 кВт это позволит сэкономить 96 евро за год.

Каждая семья может подсчитать непосредственно свою сумму экономии, умножив текущую сумму к оплате за электроэнергию на коэффициент 0,876. Разница между текущей и полученной цифрами и составит сэкономленную сумму.

Кроме того, так как достаточно большое количество тепловых насосов работают с использованием электричества, это нововведение создает благоприятные условия для развития рынка тепловых насосов в Бельгии. Выбирая тепловой насос, покупатель автоматически экономит существенные объемы электроэнергии, только благодаря высокой энергоэффективности этого вида оборудования. А с учетом снижения цен на электроэнергию это фактически ведёт к двойной экономии.

Европейская Ассоциация Тепловых Насосов (EHPA) с удовлетворением отмечает реализацию данных нововведений в Бельгии и надеется, что другие страны также предпримут усилия по сдерживанию роста цен на электроэнергию. В декабре 2015 года вышеуказанные меры будут пересмотрены.

Источник: <http://www.ehpa.org/>

Согласно маркетинговым исследованиям компании Polska Org (PC), ситуация на польском рынке тепловых насосов подтверждает последние годы. Общий объем продаж в 2013 году составил 15 061 единицу.

В последние годы спрос на воздушные тепловые насосы замедляется, в то время как тепловые насосы для ГВС растут. Продажи тепловых насосов для ГВС демонстрируют самые высокие темпы роста, но и являются индикатором. Число проданного оборудования равно 7 800 единиц, что составляет 52% от общего объема продаж тепловых насосов для ГВС.

Как один из самых энергоэффективных решений для обеспечения горячей водой, тепловые насосы типа «рассол-вода» продолжают занимать лидирующие позиции. Их продажи в 2012 году: число проданных установок 4 640 единиц за 2013 год: 4 640 единиц.

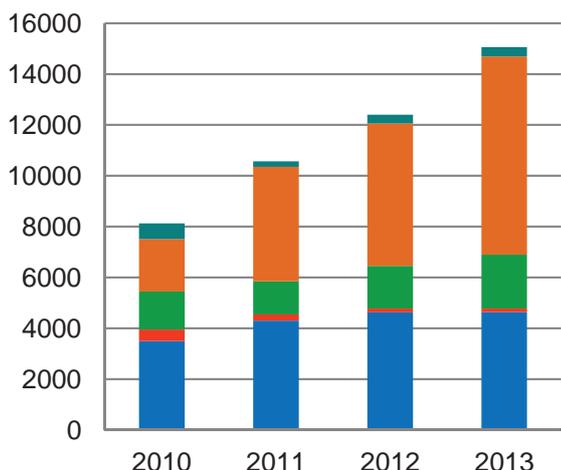
По словам Pawel Lachman (Павла Лахмана), руководителя Польского рынка: «Очевидно, что тепловые насосы с каждым годом становятся все более популярными. Это свидетельствует о высоком уровне уверенности в надежности данной технологии. В 2013 году рынок продолжает расти. После принятия Европейской комиссией решения от 1 мая 2013 года о поддержке оборудования, которое использует источники возобновляемой энергии, мы уверены, что это будет стимулировать продажи тепловых насосов в Польше».

По сравнению с западноевропейскими странами, польский рынок находится на ранней стадии развития, однако это выглядит очень многообещающе.

Основные показатели продаж различных типов тепловых насосов:

- Тепловые насосы для ГВС: +39% - (7 800 единиц)
- Тепловые насосы «Рассол-вода»: +0% - (4 640 единиц)
- Тепловые насосы «Воздух-вода»: +26% - (2 119 единиц)
- Системы прямого испарения - вода: +6% - (366 единиц)
- Тепловые насосы «Вода-вода»: -6% - (136 единиц)

Рынок тепловой насос в 2010-2013 годах



Типы тепловых насосов

Источник: <http://www.e...>

Natasa Nord
Norwegian University of Science and
Technology, Department of Energy and
Process Engineering, Trondheim, Norway,
natasa.nord@ntnu.no

Переведено энергосервисной компанией
«Экологические Системы»



Jostein Wall
Caverion, Trondheim, Norway,
jostein.wall@gmail.com

Для достижения амбициозных целей в области энергоэффективности зданий, а также реконструкции и строительства зданий с нулевым потреблением энергии рекомендуется применять различные комбинации энергоэффективных технологий. Строительство энергосберегающих домов (экодомов) является приоритетным направлением в Норвегии. В зданиях с низким энергопотреблением требуется высококачественная теплоизоляция, энергоэффективное обслуживание и высокий уровень рекуперации тепла. Кроме того, существуют требования, что в системе энергоснабжения нового здания должны применяться возобновляемые источники энергии. Немало важным, также, является анализ энергоэффективности зданий, в которых используются возобновляемые источники энергии. Для достижения полного потенциала энергоэффективных технологий необходимо изучить экономическую и техническую целесообразность энергетической системы в целом.

Тепловые насосы типа «вода-вода» являются многообещающей технологией, как для жилых зданий, так и для административных сооружений. Геотермальные тепловые насосы так же рассматриваются как весьма эффективная энергосберегающая технология. Эффективность такого оборудования доказана детальными исследованиями и тестированиями. Начиная с 1976 года, были проведены исследования в области работы комбинированных систем, применение тепловых насосов и солнечных коллекторов. Например, Trillat-Berdal et al. представили экспериментальное исследование применения комбинации грунтовых тепловых насосов с термальными солнечными коллекторами в жилом секторе. Оптимально спроектированная и смонтированная комбинация этих устройств может обеспечивать 36% годового объема энергии на отопление и 75% от годового объема на горячее водоснабжение. Из-за отсутствия детального описания исследований нового оборудования, специалисты и жильцы скептически относятся к новым идеям. Поэтому, важно изучать и документировать достижения использования новых технологий.

Найти решение задачи оптимального энергоснабжения административных зданий с низким

энергопотреблением в условиях холодного климата было целью этого исследования. Комбинированная система теплового насоса с солнечным коллектором рассматривалась как подходящее решение проблемы энергоснабжения. Анализировалось использование следующих вариантов: тепловой насос типа «воздух-вода», геотермальный тепловой насос типа «вода-вода», Комбинированная система теплового насоса типа «воздух - вода» с солнечным коллектором и комбинированная система геотермального теплового насоса типа «вода - вода» с солнечным коллектором. Рабочей жидкостью в этих тепловых насосах был хладагент R-410A. Так как использование тепловых насосов для полного соответствия потребностей в отоплении и их использование в условиях неравномерной нагрузки нецелесообразно, поэтому во время пиковых нагрузок используют электрические котлы. Проанализированные здания были оснащены системой переменного расхода воздуха (ПРВ) и водяной системой отопления. Для уменьшения расходов на установку системы электроснабжения, здания были оборудованы блоком ПРВ и потолочным отоплением. Поскольку Energy Plus способна моделировать реальные условия работы тепловых насосов и системы электроснабжения в зданиях, она была выбрана для проведения исследования. Одновременно анализировались улучшения тепловых насосов и системы контроля вентиляции.

Практический пример

С помощью Energy Plus был проведен анализ нового административного здания с низким энергопотреблением на юге Норвегии. Строение площадью 3 000 м² расположено на побережье в коммуне Мандал на юге Норвегии, и недавно введено в эксплуатацию. Параметры для Мандала следующие: степень нагрева в день 3 266 °С в час при температуре в помещении 20 °С, средняя годовая наружная температура 6,9 °С, расчетная наружная температура составляет -19 °С. Общая годовое солнечное излучение на м² площади следующее: на восточной стороне - 418 кВт*ч/м², на западной стороне - 460 кВт*ч/м², на северной - 262 кВт*ч/м², на южной - 644 кВт*ч/м². Здание (см. рисунок 1) рассчитано на 100 офисных работников.

Работа тепловых насосов в админи -
 -


В поиске подходящего решения проблемы энергоснабжения в исследованных административных зданиях с низким энергопотреблением были проанализированы параметры рабочего процесса и использование энергии. Показано влияние работы системы управления тепловым насосом на кривую нагрузка-длительность.

На основе данных системы климат-контроля о потребности в отоплении и заводских технических данных тепловых насосов были выбраны следующие значения производительности тепловых насосов:

- для теплового насоса «воздух-вода»: номинальное значение мощности отопления 57,4 кВт и коэффициент преобразования (КП) 3,9.
- для теплового насоса типа «вода-вода»: номинальная мощность 50,8 кВт и КП 5,6.

Рисунок 1. Административное здание в Мандале.

В соответствии с идеей этого проекта в здании предполагалась высококачественная теплоизоляция с значением коэффициента теплопроводности 0,71 Вт/м²*К и 0,1 Вт/м²*К для окон и стен соответственно. Выбранное значение инфильтрации, равное 0,5 ч⁻¹, соответствует Норвежским стандартам для энергосберегающих домов. Для уменьшения расходов на установку системы энергоснабжения, здание было оснащено блоком ПРВ и потолочным отоплением. Таким образом, система вентиляции и водяное отопление были смонтированы как одно устройство в потолке каждого офиса. Такая конструкция была разработана подрядной компанией. Температура подаваемой в систему отопления воды равна 40 °С, возвращаемой – 35 °С. Система энергоснабжения с тепловым насосом и электрическим бойлером показана на рисунке 2. Схема на рисунке соответствует изображению на дисплее системы управления электроснабжением здания. Так как здание эксплуатируется недавно, в схеме могут быть изменения в будущем, то есть эта схема не является окончательной.

Рисунок 2. Система энергоснабжения

В этом исследовании предположили, что установка кондиционирования воздуха состоит из следующих элементов: впускной и выпускной демпфер, подающий и вытяжной вентилятор, фильтры, высокомощный вращающийся теплообменник и нагревательная спираль. Охлаждающие спирали не использовались для уменьшения электропотребления и упрощения вентиляционной установки. Идея заключалась в том, чтобы охлаждение в ночное время обеспечивалось воздушной вентиляцией. Предполагалось, что расход воздуха в рабочее время будет 6 м³/ч*м² и 1 м³/ч*м² в нерабочее время, в соответствии с Норвежским стандартом для энергосберегающих зданий.

Работа в ночном режиме является простой энергосберегающей мерой. Однако работа теплового насоса в условиях динамически изменяющейся нагрузки неэффективна. Поэтому анализировались стратегии управления с использованием ночного режима и без него. Стратегия управления без использования ночного режима предполагает, что температура в помещении постоянна. Результаты этого анализа для теплового насоса типа «воздух-вода» представлены на рисунке 3.

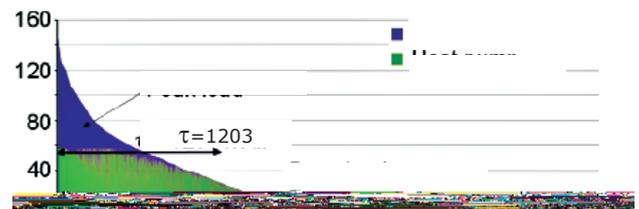


Рисунок 4. Кривая длительность-нагрузки для теплового насоса типа «воздух-вода» с ночным режимом

Стратегия управления с использованием ночного режима требует высокой пиковой производительности оборудования утром, когда необходимо повысить температуру в помещении (см. рис. 3). Как указано во Введении, в этом случае пиковый эффект обеспечивается электрическим котлом. Постоянная температура в помещении позволяет избежать как пикового увеличения потребления электроэнергии, так и пиковой нагрузки на тепловой насос. Влияние использования ночного режима на общее потребление электроэнергии для системы климат-контроля можно увидеть на графике (Рисунок 4). Результаты стратегии управления без использования ночного режима можно увидеть на рисунке 5.

Кривые нагрузка-длительность, показанные на рисунках 4 и 5, справедливы для теплового насоса типа «воздух-вода». На рисунке 4, можно заметить, что энергия, произведенная электрическим котлом, значительно больше общей энергии, использованной системой климат-контроль. Кроме того, время работы теплового насоса с полной нагрузкой оказалось



Рисунок 3. Система управления теплового насоса

достаточно низким – только 1 203 часа. Для такого же теплового насоса при постоянной температуре в помещении время работы составляет 1 775 часа, а потребление электроэнергии ниже (см. рисунок 5). Таким образом, стратегия управления без использования ночного режима более предпочтительна. Эта стратегия позволяет полнее использовать технологии теплового насоса и предотвращает излишнее применение электрического котла. Этот результат касается и других типов зданий с тепловыми насосами. Суммарные результаты по времени работы и количеству потребленной электроэнергии системой климат-контроля для тепловых насосов типа «воздух-вода» и «вода-вода» показаны в таблице 1.

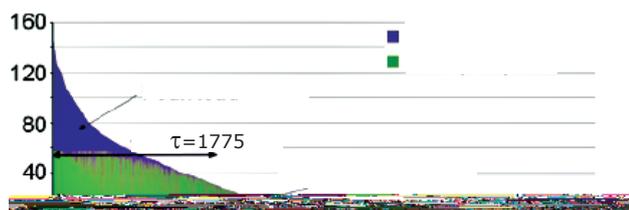


Рисунок 5. Кривая длительность-нагрузки для теплового насоса типа «воздух-вода» без ночного режима

Постоянная температура в помещении положительно влияет на работу теплового насоса – увеличивается время его работы с полной нагрузкой и уменьшается расход электроэнергии системой климат-контроля (см. табл. 1). Поэтому, было принято решение дальнейшие исследования проводить при постоянной температуре воздуха. В исследуемых тепловых насосах коэффициент преобразования колебался в пределах от 2,2 до 5 в течение года.

Обсуждение

Технико-экономический анализ решений проблем в энергоснабжении выполнен с помощью расчета чистой-приведенной стоимости (NPV). Предполагалось, что срок службы тепловых насосов типа «воздух-вода» срок службы составляет 20 лет, а те-

пловых насосов типа «вода-вода» - 40 лет (монтируются в скважинах). Предполагалось, что реальная коммерческая выгода будет 6%. При выполнении расчета чистой-приведенной стоимости для сравнения было выбрано строение, полностью отапливаемое электричеством. Капиталовложения для тепловых насосов типа «воздух-вода» составили 246 000 норвежских крон (NOK), а для теплового насоса типа «вода-вода» 425 000 NOK, включая бурения скважины, наличие теплообменника и установку солнечного коллектора (3050 NOK /м²). Тариф на электроэнергию – 1 NOK/ кВт*ч. Курс валют: 1 евро = 7,36 NOK. При оценке анализируемых решений учитывается 50% среднее повышение тарифа на электроэнергию. Результаты технико-экономического анализа показаны на рисунке 6.

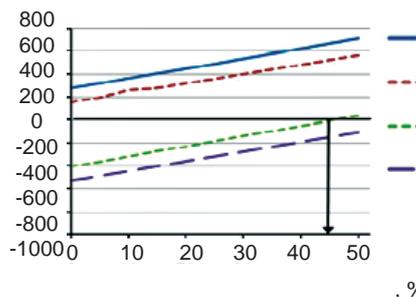


Рисунок 6. Технико-экономический анализ

Технико-экономический анализ показывает, что наилучшим решением проблемы энергоснабжения является применение теплового насоса типа «воздух-вода» без использования солнечного коллектора (см. рис. 6). При 50% повышении тарифа на электроэнергию тепловой насос типа «воздух-вода» с солнечным коллектором станет более привлекательным решением. Нынешнее 15% повышение тарифа на электроэнергию выше предполагаемого ранее. Подобная тенденция наблюдается и для других типов зданий в таких же экономических условиях, так как соотношение между экономией электроэнергии и общим ее потреблением останется прежним.

Таблица 1. Время использование и суммарное потребление электроэнергии тепловым насосом

-	1203	15,9	21,9	37,8
-	1775	24,2	9,1	33,2
-	1276	15	25,1	40,1
-	1927	22,8	13	35,8

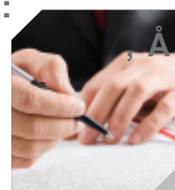
В статье были проанализированы разные способы решения проблем энергоснабжения административных зданий с низким энергопотреблением в условиях холодного климата. Исследования показали, что в летний период в зданиях необходимо увеличивать воздушный поток в системе вентиляции. Стратегия управления без использования ночного режима лучше подходит для тепловых насосов. Эта стратегия позволяет избежать излишнего использования электрического котла. Так как не вся солнечная энергия проникает в грунт, ежегодно не использованными остаются 20 мегаватт-час потенциально доступной

солнечной энергии. Техничко-экономический анализ показывает, что в нынешней экономической ситуации наилучшим решением проблемы энергоснабжения является применение теплового насоса типа «воздух-вода» без использования солнечного коллектора. При 50% повышении тарифа на электроэнергию тепловой насос типа «воздух-вода» с солнечным коллектором станет более привлекательным решением. В подобных экономических условиях выбранные решения верны и других типов зданий.

Источник: <http://www.ehpa.org/>

Э ЭКТРОНН ПОРТА ЭСКО

- все об энергосбережении





Переведено энергосервисной компанией «Экологические Системы»

Европейская политика устанавливает требования к экологическим безопасным технологиям, в которых используется возобновляемая энергия, в соответствии с Директивой об использовании возобновляемой энергии (RES), Европейской Директивой по энергетическим характеристикам зданий (EPBD) и Директивой о требованиях к экологическому проектированию продукции (ErP). С момента публикации Директивы об использовании возобновляемой энергии (2009/28/EC | RES Directive, §2) тепловые насосы официально стали частью этого исследования. Директива признает технологии использования возобновляемых источников энергии из воздуха, воды и земли. Это признание не полностью отображает ситуацию на рынке, где до сих пор недооценены преимущества тепловых насосов и их вклад в снижение потребления энергии в секторе отопления и охлаждения.

Тройная выгода от тепловых насосов:

- тепловые насосы используют возобновляемую энергию из воздуха (аэротермальные), воды (гидротермальные) и земли (геотермальные);
- они снижают конечное и первичное энергопотребление;
- и уменьшают выбросы парниковых газов (ПГ).



Как работает тепловой насос?

Тепловые насосы преобразовывают возобновляемую энергию из воздуха, земли и воды в полезное тепло. Они также используют отработанную энергию промышленных процессов и вытяжной воздух жилых домов. Система теплового насоса состо-



□ Теплоноситель переносит тепло от низкоэнергетического источника к более мощному потребителю энергии. Также требуется источник вспомогательной энергии – обычно электричество или газ – необходимый для работы компрессора и насоса.

Направление этого цикла можно поменять, то есть одна и та же установка может использоваться и для отопления, и для охлаждения. Таким образом, могут быть получены дополнительные экономические выгоды, если потребуется использование этих двух режимов работы. В режиме отопления, окружающий воздух является источником тепла, а здание – теплопоглостителем (потребителем тепла). В режиме охлаждения, цикл обратный: здание охлаждается, используя окружающую среду как теплопоглоститель (рисунок 1).

□ Прикладные возможности применения тех-

Тепловые насосы обеспечивают отопление, охлаждение, а также горячее водоснабжение. Они могут давать, как только отопление, так и отопление с охлаждением. Также они могут предоставлять сочетание вышеупомянутых функций с ГВС (комби-блоки). И, наконец, они могут снабжать энергией как одиночные устройства или в объединении с другими технологиями, а также быть источниками энергии в гибридных системах. Следовательно, применение теплового насоса является решением для почти ста процентов потребностей рынка. Рынок обычно делится на 6 сегментов (малоэтажная и многоэтажные жилые дома, сооружения промышленного применения, рассматриваемые для новых и уже существующих зданий), которые находятся на различных этапах разработок.

Технологии теплового насоса проще всего использовать в сегменте новостроек, как они могут быть оптимизированы для эффективной работы теплового насоса. Потенциал использования тепловых насосов в этом секторе почти 100%, и именно в этом секторе технология достигла наибольшего распространения на рынке. В настоящее время, тепловые насосы являются стандартным устройством для применения в новых жилых домах и его все чаще используют в промышленности.

Применение тепловых насосов в секторе модернизации вызывает большие проблемы: простая замена (например, газового котла на тепловой насос) скорее всего, приведет к неоптимальной системе. Чтобы избежать этого, потребуется провести энергетическую оптимизацию ограждающих конструкций здания. Развитие технологий также направлено на те тепловые насосы, которые смогут эффективно обеспечивать температуру в 65-90 °C на выходе, что увеличит возможные области их эффективного применения.

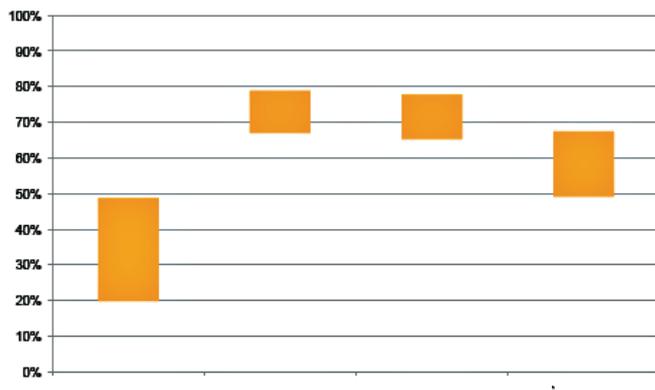


Рисунок 2. Вклад тепловых насосов по отношению к газовым конденсационным котлам

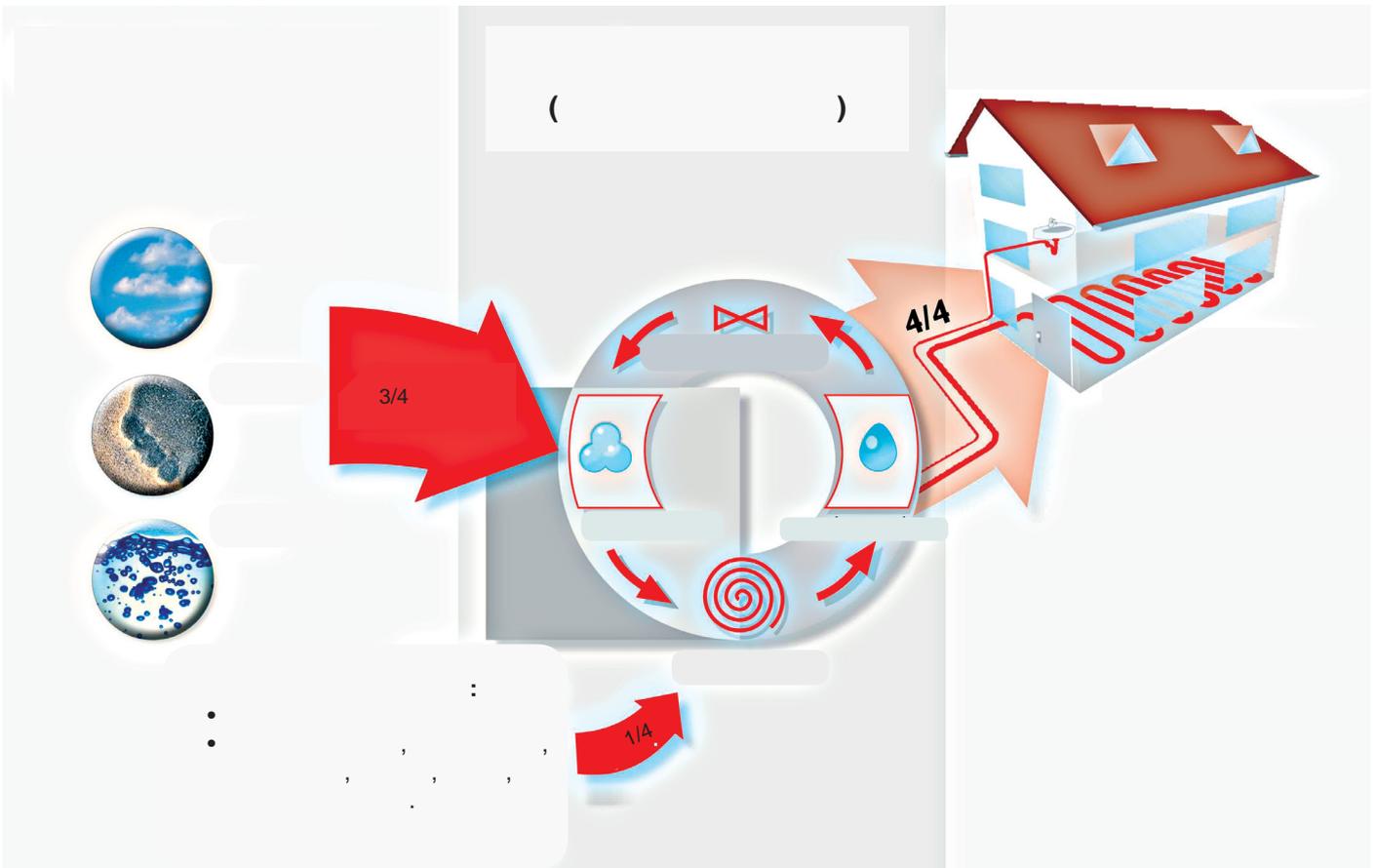


Рисунок 1. Принцип работы теплового насоса (Источник: ЕНРА/Alpha Innotec)

Эффективность системы при этом зависит от эффективности самого устройства, качества установки и энергопотребления здания. Чем выше эффективность системы, тем ниже выбросы. Это также в значительной степени зависит от значений выбросов топливных смесей, использованных для производства электричества.

Следовательно, тепловые насосы с электрическим приводом будут в выигрыше от будущих улучшений их эффективности и последствий снижения выбросов углерода в Европейском энергобалансе. Установленные и новые устройства будут получать выгоду от снижения энергопотребления и снижения выбросов парниковых газов. Вдобавок, на данном этапе работы эти тепловые насосы нетоксичны.

При использовании зеленой электроэнергии или

тепловой энергии возобновляемых источников теплонасосные системы становятся 100% выбором для отопления и охлаждения в здании. В системах, где расходуемая энергия обеспечивается традиционными источниками (ископаемым топливом), используемая возобновляемая энергия является разностью между полным конечным энергопотреблением и количеством входящей вспомогательной энергии. Сравнение системы воздушного или грунтового теплового насоса, установленной в жилое здание, с газовым конденсационным котлом, показывает возможную экономию от 20% до 49% по первичной энергии, от 67% до 79% по потребленной энергии и от 49% до 68% по выбросам парниковых газов. Тепловые насосы используют от 65% до 78% возобновляемой энергии для удовлетворения их общего конечного потребления энергии.

Развитие рынка

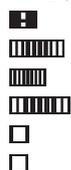
Таблица 1. Сегменты рынка тепловых насосов

		(, ,), -
()		

На сегодняшний день большинство тепловых насосов являются электроприводными, их продажи в Европе составили 600000 единиц в 2009 году, а количество установленных устройств превысило 2 млн. В связи с почти полной остановкой рынка нового строительства и низкими ценами на нефть, развитие рынка тепловых насосов испытывает застой. Реализация основных законодательных актов по повышению энергоэффективности в зданиях и политика поддержки эффективных систем может привести к повышению инвестиций в тепловые насосы и расширению области их применения (например, сорбционная технология для естественного солнечного охлаждения или обогрева в электромобилях).

Перспективы

Базовые условия для теплонасосной тех-



Источник: <http://www.ehpa.org/>

Тепловой насос -



Переведено энергосервисной компанией «Экологические Системы»

Глобальное потепление становится все более серьезной проблемой. Если объемы выбросов CO₂ будут увеличиваться, то экосистеме угрожает повышение уровня моря и экстремальная погода. Тем временем, цена на ископаемое топливо, которое при сжигании выделяет CO₂, резко повысилась, что сильно бьет по семейному и корпоративному бюджетам. Для решения этих двух проблем следует сократить потребление ископаемого топлива.



В феврале 2005 вступил в силу Киотский протокол, который установил для международного сообщества граничные значения выбросов парниковых газов. Япония, страна, где был подписан Киотский протокол, должна продемонстрировать мировому сообществу меры по снижению выбросов CO₂ и обеспечить энергетическую безопасность, не зависящую от ископаемого топлива.

В мире развивается альтернативная энергетика, то есть использование природных источников энергии, например, энергии солнца и ветра, а также принимаются меры по сбережению энергии. Между тем, в Японии на первый план выходит эффективная экологическая технология, которая может быть реализована в домашних и корпоративных условиях, без особых изменений нынешнего образа жизни населения. Эта технология – тепловой насос, который использует окружающее тепло для промышленных и домашних целей.

В Европе тепловые насосы, использующие геотермальное тепло, применяются для отопления помещений. Тепловые насосы – это технология, которая использует природную энергию. Теперь и в Японии мы видим бытовую технику, адаптированную к тепловым насосам, например, водонагреватели, стиральные машинки и сушилки, холодильники, и кондиционеры.

Тепловые насосы используют тепловую энергию грунта или атмосферы для отопления и охлаждения помещений, преобразуя эту энергию для практического использования. Тепловые насосы используют технологию компрессора с механическим приводом, который сжимает хладагент (теплопроводный материал) и нагревает его, так же как нагревается велосипедный насос при накачивании шин. Таким образом, тепловой насос использует окружающее и грунтовое тепло для нагрева хладагента. Затем он сжимается с помощью двигателя, создавая при этом высокотемпературное тепло, которое используется для обогрева помещений или для горячего водоснабжения. Также как обычный насос поднимает из глубины воду, тепловой насос поднимает и передает тепло. Отсюда и название «тепловой насос». (Смотри рисунок 1).

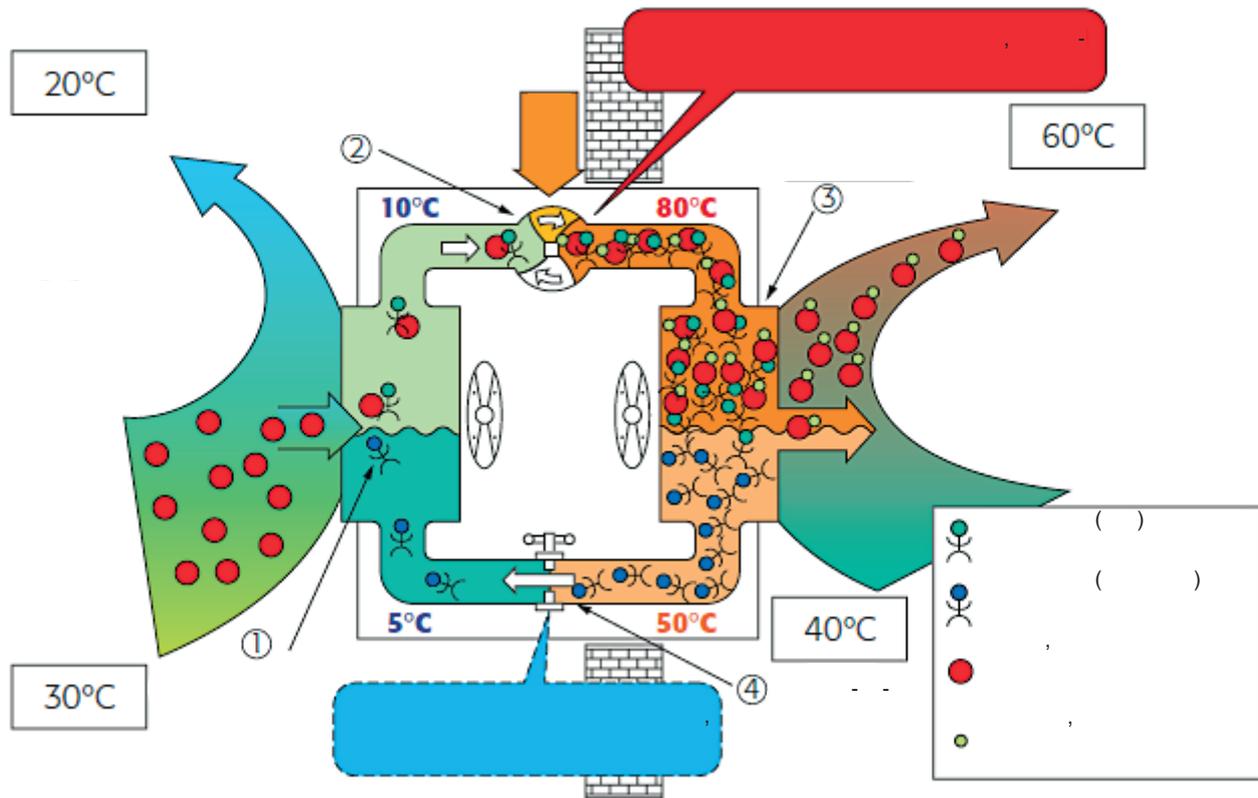


Рисунок 1. Как работает тепловой насос

Применение теплового насоса

В Японии, распределение потребления энергии в жилом секторе выглядит так:

- 58% - горячее водоснабжение (ГВС) и кондиционирование помещений;
- 7% используется на кухне;
- 35% потребляется другой домашней техникой.

В коммерческом секторе на отопление и ГВС используется более 50% от общего энергопотребления. Генерация тепла, главным образом, обеспечивается сжиганием ископаемого топлива. Именно такое использование ископаемого топлива увеличивает выбросы CO₂.

Однако в Японии повышается экологическая сознательность населения. Доказательством этому служит увеличение количества жилых домов, использующих фотоэлектрические или ветряные системы для производства электроэнергии. В настоящее время, стандартной мерой защиты окружающей среды является использование природной энергии, источники которой неисчерпаемы и возобновляемы.

Обычно, возобновляемую энергию ассоциируют с выработкой электроэнергии. Однако, мы можем эффективно использовать возобновляемую энергию для ежедневного применения, не изменяя значительно ее природное состояние. Например, использование солнечного света для уменьшения интенсивности электрического освещения или установка на крыше воздушных клапанов для природной ветряной вентиляции. Тепловые насосы дают возможность использовать окружающую тепловую энергию и не сжигают при этом ископаемое топливо.

Тепловые насосы перемещают окружающую тепловую энергию внутрь помещения. Тепловые насосы высоко энергоэффективны, так как превращают

окружающее тепло в полезную энергию, тем самым уменьшая количество использования ископаемого топлива.

На сегодняшний день, Европа занимает лидирующую позицию в использовании геотермальной энергии для теплового насоса. Тем не менее, недавние технические разработки дали толчок для практического использования нового источника тепла – воздуха. Несмотря на региональные различия в температуре, воздух является вездесущей энергией, и в отличие от других экологических технологий, он не ограничен пространством или часовыми поясами, таким образом, являясь стабильным источником энергии.

Тепловой насос EcoCute

На рынке появляется все больше и больше бытовой техники, использующей тепловые насосы. В Японии приблизительно 30% общего энергопотребления расходуется на ГВС и обеспечивается в основном устройствами, сжигающими топливо. Для горячего водоснабжения, требующего больших температур, чем системы кондиционирования воздуха, были разработаны тепловые насосы с высокой эффективностью. Например, EcoCute – тепловой насос для ГВС, был разработан в 2001 году, использует CO₂ как хладагент и имеет коэффициент преобразования свыше 3,0 (смотри фото). Он собирает тепло окружающего воздуха и использует его для согревания и подачи горячей воды. EcoCute обеспечивает эффективность более чем 100% (36,9% (средняя эффективности выработки электроэнергии Японии) × 3 = 110%), что невозможно для устройств, сжигающих топливо.

Через 5 лет после EcoCute, на рынке появилась новая модель с коэффициентом преобразования больше 4,9. С точки зрения уменьшения выбросов,

эмиссия углекислого газа тепловым насосом EcoCute на 800 кг меньше, чем традиционной системой ГВС. Это означает 60% сокращение выбросов CO₂, связанных с горячим водоснабжением. Ожидается, что в Японии тепловой насос EcoCute будет пользоваться все большей популярностью как бытовое устройство, которое на сегодняшний день наиболее эффективно сокращает выбросы CO₂.

Причиной такого успеха EcoCute является его способность только с помощью теплового насоса нагревать воду до температуры 90 °С даже при отрицательной температуре окружающей среды.

Эффективность хладагента обычных тепловых насосов при температуре ниже нуля резко падает. Чтобы компенсировать этот недостаток в очень холодных регионах используется геотермальное тепло, температура которого не падает ниже 0 °С даже зимой. Однако тепловой насос EcoCute может работать при температуре до -20 °С. Это означает то, что тепловые насосы теперь могут работать в холодном климате, где их использование ранее было невозможным.

Надежды на EcoCute особенно высоки в коммерческом и жилом секторах. В этих секторах расход энергии на ГВС необходимо снизить. Традиционное ГВС обходится в сумму около 45 долларов в месяц, тогда как использование теплового насоса для обеспечения ГВС будет стоить меньше 9 долларов в месяц. При этом EcoCute показывает отличную эффективность, использует электроэнергию во внепиковые часы и может рассматриваться как очень привлекательная опция для бытового использования. Тепловой насос использует окружающее тепло вместо топлива, следовательно, эксплуатация кондиционеров, стиральных машин и сушилок, использующих технологию теплового насоса, будет обходиться дешевле.

Использование теплового насоса в город-

□ В городском строительстве также начинают использоваться тепловые насосы. Уменьшая нагрузку на электросеть в дневное время, большие здания потребляют внепиковое электричество для сохранения и последующего использования в дневное время энергии в виде холодной воды, льда или горячей воды в подземных резервуарах. Для этой цели тепловые насосы в настоящее время часто используются в сочетании с теплоаккумуляционным электроотоплением.

В 2001 году в Японии открылся Harumi Island Triton Square, высотный офисно-жилой комплекс, где централизованное теплохолодоснабжение (ЦТХС) обеспечивается оборудованием, которое использует тепловые насосы в сочетании с энергоаккумулирующей системой. Это оборудование показывает высокую энергоэффективность и превосходит по этому показателю оборудование, установленное на 150 подобных объектах, разбросанных по всей Японии, причем выбросы CO₂ этим оборудованием на 61 % меньше, чем обычными установками отопления и охлаждения в Японии. К тому же, в самом квартале Harumi Island Triton Square CO₂ не генерируется.

Так что же произойдет, если тепловые насосы будут применяться для кондиционирования воз-

В настоящее время, в Японии жилой и коммерческий сектор несет ответственность за выброс 150 миллионов тонн CO₂ в год. Если в этих секторах начнут использовать тепловые насосы, то выбросы CO₂ сократятся на 54,2 миллионов тонн в жилом секторе и на 44,3 тонны в коммерческом, то есть в целом выбросы уменьшатся на 98,5 миллионов тонн. (Рисунок 2).

В соответствии с Киотским протоколом, нацеленного на предотвращение глобального потепления, к 2010 году Япония обязана снизить выбросы CO₂ на 6% от уровня 1990 года. Так в энергетическом секторе Японии необходимо снизить выбросы CO₂ на 118 миллионов тонн, и в этом плане тепловые насосы обладают огромным потенциалом.

Производство горячего и холодного воздуха

Последние годы в Европе, где наблюдаются высокие температуры летом, устанавливалось все больше и больше кондиционеров, тогда как в Японии, где климатические условия требуют и охлаждения, и отопления, для каждой из этих целей раньше использовались разные устройства. С появлением тепловых насосов, способных обеспечить и согревание, и охлаждение, ситуация изменилась и эти устройства становятся основой для создания кондиционеров воздуха. Тепловые насосы не только поддерживают комфортные условия в помещении, но и сокращают количество ископаемого топлива, необходимого для отопления.

Такая тенденция ожидается в Европе, Бразилии, России, Индии, Китае и других странах с холодным климатом, где с развитием экономики предвидится увеличение количества кондиционеров. Мы создали модель для оценки потенциала уменьшения выбросов CO₂ при использовании тепловых насосов во Франции и Китае, и за основу приняли эффект от использования тепловых насосов в Японии. Результаты показали, что электропотребление во Франции останется прежним, а выбросы CO₂ снизятся с 91 миллионов тонн до 10 миллионов тонн, тогда как в Китае выбросы CO₂ снизятся с 500 миллионов тонн до 300 миллионов тонн. Существует настоятельная необходимость в принятии мер по энергосбережению, в частности в тех странах, где имеет место значительный экономический рост. Учитывая тот факт, что экономический рост напрямую связан с решением энергетических проблем, Японии следует повлиять на мировое сообщество и поддержать установку высокоэффективных тепловых насосов при строительстве офисных зданий и жилых домов в этих странах. Установленный тепловой насос прослужит как минимум 10 лет, и вряд ли за это время появятся новые энергоэффективные технологии. В 2005 году, впервые за пределами Японии, тепловой насос EcoCute как отопительное устройство был установлен в шведских домах. Было установлено всего 3000 блоков.

Распространение тепловых насосов EcoCute по всему миру

Развивая технологии топливных элементов и другие подобные технологии, Япония сможет повлиять на все мировое сообщество, и это является для нее первостепенной задачей в этом «Столетии окружающей среды». Однако первый период действия Киотского протокола показал, что не следует все наши надежды возлагать только на технологии будущего. Так в Японии, например, тепловой насос EcoCute эффективно снижает как потребление ис-

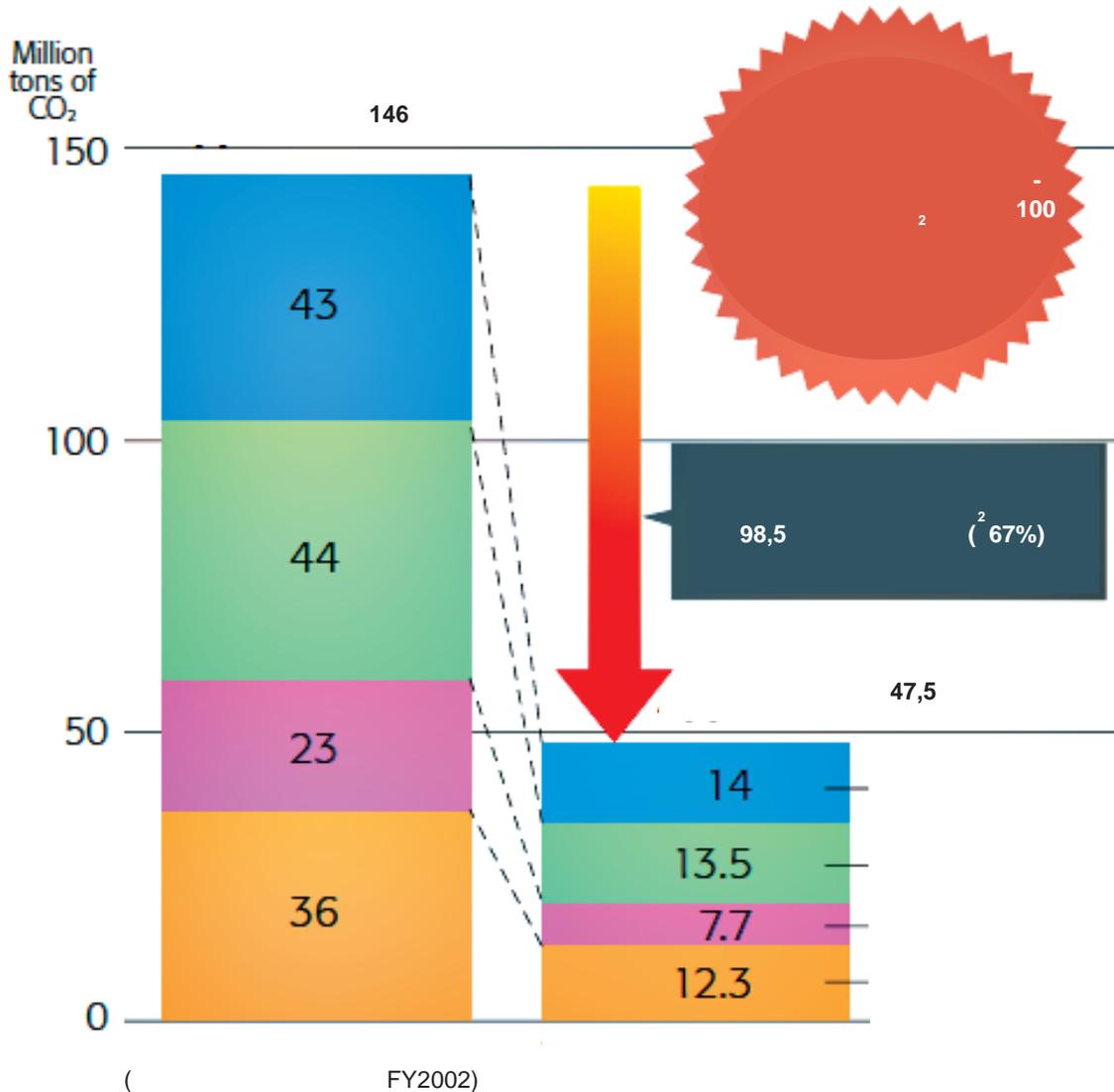


Рисунок 2. Потенциал снижения выбросов CO₂ за счет применения тепловых насосов и теплоаккумулирующих систем

копаемого топлива, так и использование топливного оборудования в целом. Особенно эффективным в плане сокращения выбросов CO₂ будет совместное использование этого теплового насоса с технологиями производства электроэнергии, не выделяющими углекислый газ, то есть с ветровой, ядерной и гидроэнергетикой. Но важно то, что тепловые насосы уже используются в кондиционерах, нагревателях горячей воды, стиральных машинах, сушилках и холодильном оборудовании, и таким образом уже сейчас уменьшают негативное воздействие этих устройств на окружающую среду

Тепловые насосы EcoCute и стиральные машинки на основе тепловых насосов только вышли на рынок и еще не получили широкого распространения. К началу апреля 2006 года, было установлено 480,000 тепловых насосов EcoCute. В пересчете на количество всех жилых домов в Японии, равном 45 миллионам, скорость распространения тепловых насосов EcoCute составляет всего лишь 1%.

Однако правительство Японии имеет амбициозные планы – установить 5,2 миллионов устройств до 2010 года. Для продвижения этой технологии выделяются субсидии. Широкое распространение те-

пловых насосов прежде всего позволит за счет сохранения энергии сократить выбросы CO₂, а также улучшит эффективность электрогенерации путем эксплуатации оборудования, использующего внепиковое электричество.

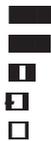
Заявки на эти субсидии принимаются центром НРТСЈ (Японский центр развития технологий теплового насоса и тепловых резервуаров). Но не только эта организация должна способствовать распространению этой технологии. Как национальный центр популяризации теплонасосной технологии, мы также несем ответственность за распространение информации о тепловых насосах в Японии и за ее пределами.

Сегодня, когда мы входим в новую фазу повышения цены на неочищенную нефть, многие связанные с этим проблемы можно решить использованием энергосберегающих технологий. Мы верим, что главным решением этих проблем является использование теплового насоса – технологии, разработанной в Европе и усовершенствованной в Японии.

Источник: <https://www.hptcj.or.jp/>



Обеспокоенность по поводу изменения климата подтолкнуло Европейский Союз и националь



2



(ФЭК). Сейчас эти устройства в основном устанавливают по-отдельности, и целью этого проекта будет создание эффективно действующей системы, использующей преимущества каждого из них. Это может решить проблему строительства новых эффективных зданий.

Основные задачи и описание проекта **Фотоэлектрический коллектор** производит электричество и тепловую энергию, которая может быть использована для воздушного или водяного для обогрева здания. Комбинацию фотоэлектрического коллектора с воздушным солнечным коллектором обычно называют гибридным фотоэлектрическим термальным коллектором (ГФЭТК). Общеизвестно, что эффективность ФЭК уменьшается с повышением его рабочей температуры и с увеличением времени эксплуатации. Следовательно, охлаждение увеличит эффективность ФЭК. Коэффициент производительности теплового насоса в значительной мере зависит от температуры источника и температуры стока. Это особенно справедливо для воздушного теплового насоса. Можно значительно улучшить сезонный коэффициент производительности воздушного теплового насоса, объединив наружный блок с источником предварительно нагретого воздуха, помещенного в здание или рядом с ним. Такая система была сконструирована и установлена в демонстрационном здании.

Описание демонстрационного здания
Разработанный прототип был установлен в новое здание «La Petite Maison Z.E.N (PMZ)». Гостевой офис с нулевым потреблением энергии, объемом 116 м3, расположен в деревне Монтаголе, возле города Чамбери, Французские Альпы.



Рисунок 1. Демонстрационное здание La Petite Maison Z.E.N

Архитекторы и инженеры-строители должны решить проблему строительства эффективных зданий. Например, для Франции (Reglementation Thermique RT2012) целью будет снижение с 1 января 2013 года среднего количества потребляемой первичной энергии в каждом новом здании до 50 кВтПЭ/м²/год (на отопление, кондиционирование, ГВС, освещение и вспомогательные нужды), а потребление возобновляемой энергии в жилых зданиях должно быть не менее 5 кВтПЭ/м²/год.

В будущем эти правила станут более строгими, и уже обсуждается проект создания к 2020 году строений, вырабатывающих и поставляющих энергию (чистые здания или здания с положительной энергией). Для инженеров-строителей интересным решением проблемы может стать использование тепловых насосов и фотоэлектрических коллекторов

Здание спроектировано так, чтобы иметь годовое потребление электроэнергии не более 50 кВт/м³. Чтобы достигнуть такого уровня производительности, конструкция здания и оборудования должна быть очень эффективной. Речь не идет о сложной архитектуре – здание компактно. С северной стороны, установлены тройные оконные стеклопакеты. С южной и восточной стороны, где расположены большие окна, пассивная солнечная энергия собирается окнами с двойным остеклением. Для уменьшения количества солнечной энергии летом, с южной стороны фасад оборудован карнизом. Конструкция здания состоит из деревянных рам шириной 145 мм. Здание изолировано 140 миллиметровыми древесными волокнами между рамами и 60 миллиметровыми древесными волокнами с внешней стороны для предотвращения тепловых потерь. Для уменьшения потерь через вентиляцию, была установлена механическая система, оснащенная теплообменником с эффективностью рекуперации 90. Фанкойл (вентиляторный доводчик), оснащенный вентиляторами с EC (electronically commutated) двигателями, используется как низкоинерционные эмиттеры для отопления и охлаждения.

Описание фотоэлектрического коллектора

Ориентированная на юг крыша, площадью 70 м², полностью покрыта фотоэлектрическими модулями, разделенных на 2 части.

- тонкопленочные CIGS модули мощностью 7,2 кВт расположены на крыше
- прозрачные микроморфные модули мощностью 1 кВт вмонтированы в крышу патио.

Благодаря воздушному потоку, температура модуля редко превышает 60 °С.

Описание системы и водяного контура

Окружающий воздух всасывается и циркулирует под ФЭ панелью благодаря вентиляторам, встроенным в установку кондиционирования воздуха. До того, как воздух оказывается за пределами здания, он проходит через спираль, где тепло поглощается и направляется через контур циркуляции в испаритель теплового насоса типа «вода-вода» (Рисунок 2).

Из вторичного контура теплового насоса, с помощью моторизированного трехходового клапана, тепло поступает либо в главный контур, либо в резервуар для ГВС. Главный контур состоит из большого резервуара, соединенного с резервуаром, который питает фанкойл, или в резервуар ГВС. Если температура извлеченного воздуха слишком высока, нагретый раствор направляется прямо в змеевик резервуара для ГВС в обход трехходового клапана теплового насоса. Система является реверсивной и может охлаждать воду летом.

Моделирование системы

Модели разных компонентов системы используются для создания модели здания.

Фотоэлектрический термальний коллектор

Количество произведенной фотоэлектрическим модулем энергии рассчитывается для однодиодной модели, предполагая, что коллектор подключен к электросети. В случае одного вентилируемого воздушного просвета, модель была разработана для вычисления тепловой эффективности фотоэлектрического термального коллектора. Эта модель предполагает стационарные условия и линейную проводимость теплопередачи перпендикулярно к поверхности коллектора.

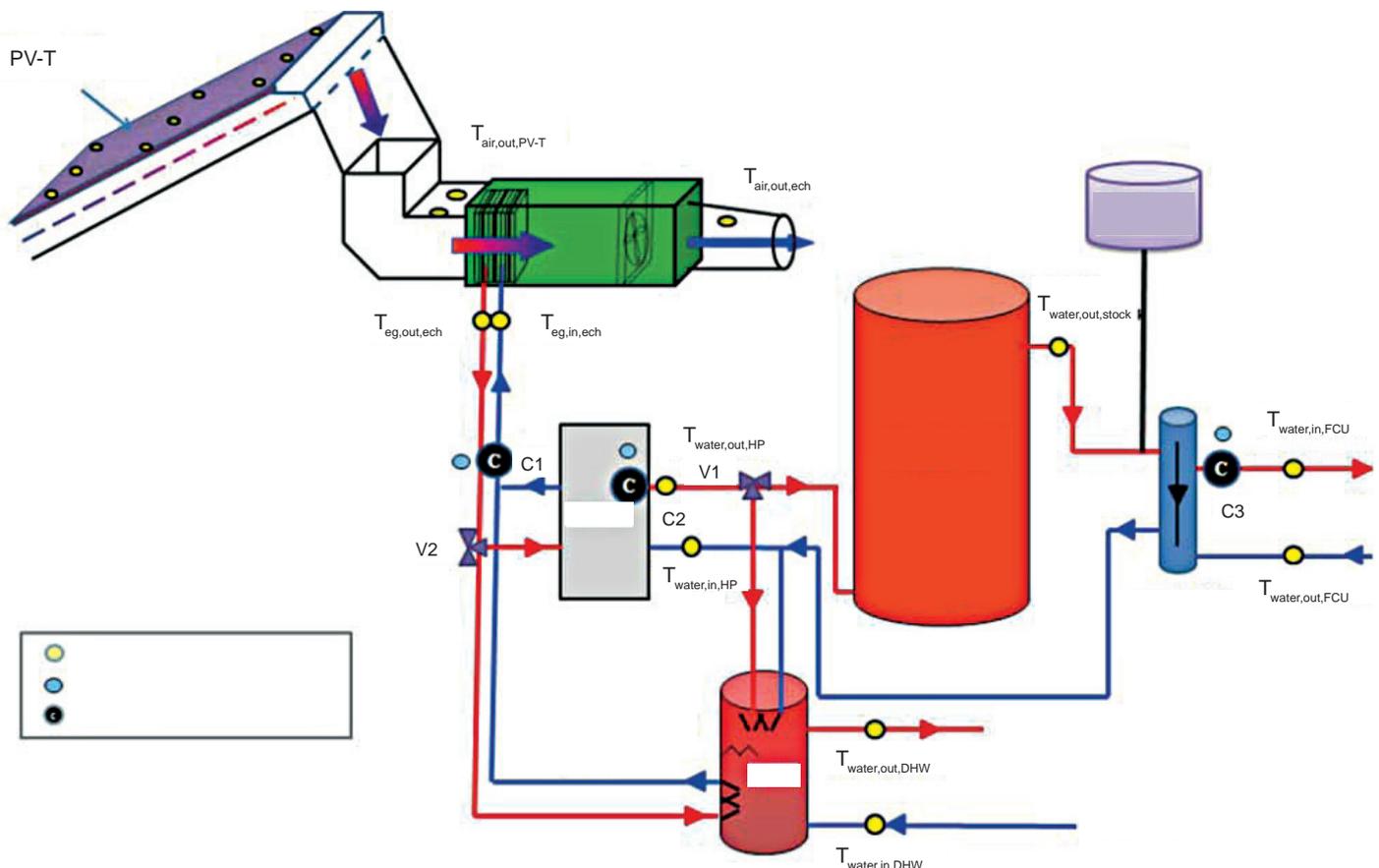


Рисунок 2. Детальная диаграмма воздушного и гидравлического контура

Модель теплового насоса основана на стационарной опытной модели и предполагает его полную и частичную загрузку. Для определения и подтверждения более точных параметров модели теплового насоса, были проведены его испытания в устойчивом режиме на полувиртуальном испытательном стенде.

Резервуар для системы горячего водоснаб - □

Модель соответствует типу 340 библиотеки TRNSYS (Система моделирования переходных состояний). В этом типе многослойный резервуар для горячей воды разделен на горизонтальные, термически однородные водяные слои.

Динамическое моделирование

Демонстрационное здание было смоделировано с помощью COMFIE – инструмента моделирования многозональных зданий: он позволяет оценить нагрузку на отопление и охлаждение, а также температурные профили разных зон. Инструмент моделирования позволяет получить почасовые значения, например, потребленной энергии и коэффициента производительности теплового насоса. Эти результаты, полученные в течение года, позволяют оценить эффективность системы в целом. Другие переменные (например, средняя температура в час или электрическая энергия, произведенная ФЭТК) также могут помочь оценить производительность системы в целом.

Система контроля

Система контроля направлена на сравнение цифровой модели с реальными измерениями, позволяя таким образом оценить производительность демонстрационной модели. Система контроля записывает информацию каждую минуту. К мониторируемой метеорологической информации, относятся температура окружающей среды и относительная влажность. Контролируется каждый компонент системы.

Сравнение результатов моделирования и ре-

На рисунке 3 сравниваются результаты моделирования и данные системы контроля – температуру воздуха на выходе ФЭТК в течение 3 дней первой недели ноября 2011 года. График показывает хорошее соответствие между данными, полученными с цифровой модели, и реальными измерениями. Можно заметить некоторые несоответствия в ночной период, обусловленный тем, что радиационный теплообмен между PV коллектором и небом не точно учитывался в ясную погоду. На рисунке 4 сравниваются результаты модели и экспериментальной установки с точки зрения коэффициента производительности теплового насоса за один день в феврале 2012 года (точнее с 12.00 до 16.00). График также показывает хорошее согласование между данными, полученными с цифровой модели, и реальными измерениями.

Моделирование годовой производительности
Было показано, что результаты моделирования

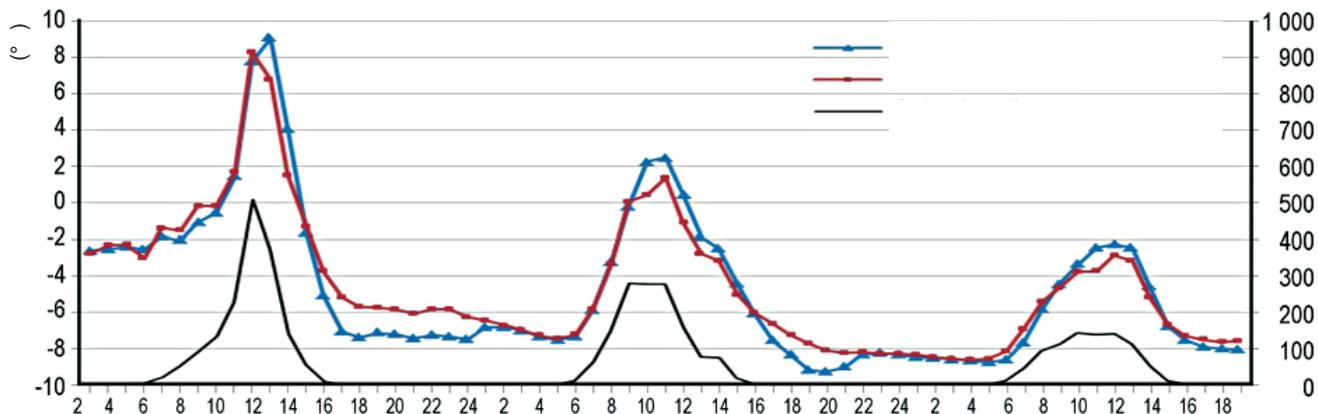


Рисунок 3. Температура на выходе PV-T коллектора

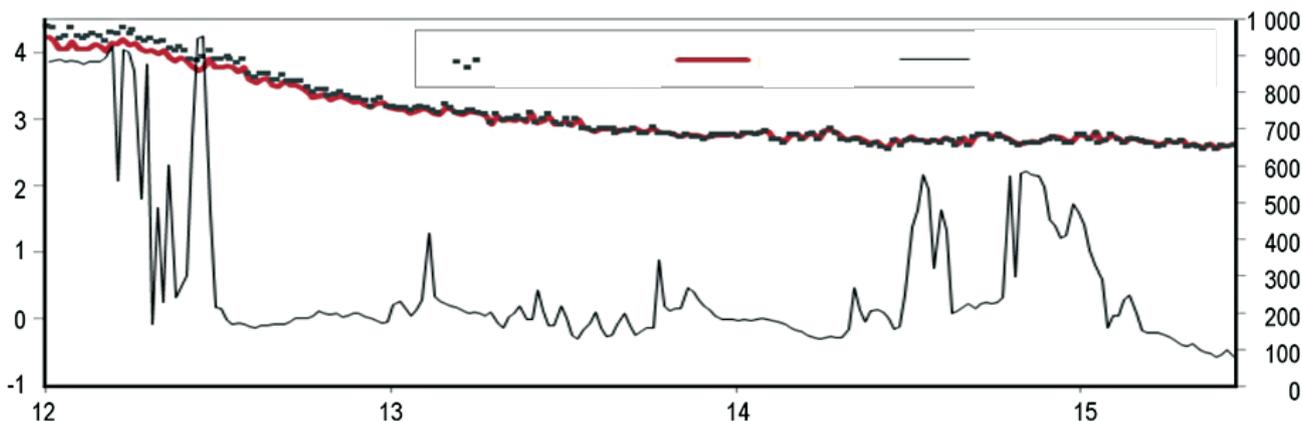


Рисунок 4. Коэффициент производительности теплового насоса

системы очень близки к измерениям в реальных рабочих условиях. Это позволяет нам проверить систему в целом и смоделировать работу целой системы за год, включая расчет потребностей здания. Была смоделирована не только демонстрационная система, но и эталонная система, состоящая из теплового насоса типа «воздух-вода» и неветилированной крыши с фотоэлектрическими элементами, которая имеет такой же размер, как и в эталоне. Между тепловым насосом «воздух-вода» и крышей с ФЭ элементами нет связи, и нет резервуара для воды, как в эталонном варианте. Система отопления и конструкция здания одинаковы в обоих случаях. Использование такой комбинации оборудования приблизительно на 10% повышает производительность ФЭ элементов, снижает потребление энергии тепловым насосом приблизительно на 20% и повышает производительность системы на 10 % (смотри рисунок 5).

ГВС (с помощью теплового насоса или прямым солнечным нагреванием). Была создана модель системы, результаты моделирования показали преимущества такой комбинации устройств – повышение эффективности теплового насоса и количества произведенной ФЭ энергии, как и ожидалось в начале проекта. Результаты исследований показали, что система может быть улучшена (разработка вентиляционного блока, система контроля и т.д.). Планируются исследования и эксперименты для больших зданий.

Источник: <http://www.rehva.eu/>



Рисунок 5. Коэффициент производительности теплового насоса



Газовые тепловые насосы (с газовым двигателем и газовой адсорбционной системой) являются хорошо зарекомендованной технологией для применения в административных зданиях и в промышленном секторе. В будущем газовые тепловые насосы будут играть важную роль на рынке отопления жилых помещений.

Первая продукция уже вышла на рынок жилья (по всей Европе продается 8 миллионов котлов ежегодно) и ей предсказывают «золотое» будущее. Однако рынок ГТН сегодня находится на начальной ступени: первая продукция только попала на рынок, а остальная все еще находится на стадии разработки.

«Технология имеет большой потенциал» – говорит Lindsay Sugden, глава отдела исследований по тепловым насосам компании Delta-ee. «Мы видим серьезные усилия со стороны крупных промышленных игроков рынка газовых тепловых насосов по продвижению своей продукции, которая составит основательную конкуренцию газовым котлам. На сегодняшний день, продажи составляют только сотни единиц в год. Успешные поставки новой продукции на рынок и снижение ее цены будут иметь решающее значение, чтобы объемы продаж достигли отметки в десятки тысяч единиц продукции в год к 2020 году».

Компанией Delta-ee было проведено новое детальное исследование по газовым тепловым насосам с анализом текущего состояния рынка и перспектив применения газовых тепловых насосов в жилом секторе. Результаты показали, что наилучший потенциал газовых тепловых насосов имеют рынки Великобритании, Нидерландов, Германии, Франции и Италии.

«Четыре из пяти крупнейших европейских компаний по продаже газовых котлов либо уже разработали свои газовые тепловые насосы, либо работают над их производством» – говорит Lindsay Sugden. «Конечно, это не единственная низкоуглеродная технология, на которую делает ставку отрасль отопления, но она поддерживается несколькими главными предприятиями в Европе».

Четыре причины перспективного будущего газовых тепловых насосов:

- Снижение счетов за электроэнергию: эксплуатационные затраты ГТН ниже, чем у конденсационных газовых котлов, а постепенное повышение эффективности будет увеличивать эту разницу. Но капитальные затраты должны существенно снижаться, чтобы стать заманчивым предложением для покупателей.
- Признание покупателями и монтажниками – газ является привычным и надежным источником тепла, особенно на рынках Нидерландов, Великобритании и части Германии – это делает прямые продажи и установки ГТН там более легкими по сравнению с другими низкоуглеродными технологиями.
- Способность к модернизации: новые газовые тепловые насосы выйдут на рынок в ближайшие годы и станут подходящим оборудованием для систем отопления в жилом секторе – они компактны и совместимы с нынешними системами распределения тепла.
- Низкоуглеродные полномочия: Газовые тепловые насосы в состоянии сократить выбросы CO₂ приблизительно на 30% относительно газовых котлов и они используют хладагенты с низким или нулевым потенциалом глобального потепления.

Барьеры, которые надо преодолеть в пер-

□ Для получения и пр

т щ

Понимание важности вопроса тепловых насосах среди политиков и других заинтересованных сторон очень низка. Это должно измениться, чтобы появилась гарантия для интеграции технологии в систему стимулирования, стандартов и широкой государственной поддержки. Монтажники должны быть уверены в продукте и пройти соответствующую подготовку для установок. Для внедрения технологии потребуются существующие или новые системы поставок и дистрибуционные каналы.

Примечание

1. Компания Delta-ee (www.delta-ee.com) является специалистом в исследованиях использования энергии и консультирует по этому вопросу. Про-



Переведено энергосервисной компанией «Экологические Системы»

Сейчас довольно сложно заработать деньги на тепловых насосах со «smart»-технологией (с программным управлением), но она будет играть важную роль для будущего тепловых насосов. Пять ведущих европейских энергетических компаний – GDF, EDF, E.ON, RWE и Enel, а также некоторые другие – Vattenfall, Fortum, SSE, British Gas уже участвуют в smart-проектах, касающихся тепловых насосов, и мы покажем в этой статье некоторые материалы таких конкретных примеров.

Для компании Delta-ee (Delta Energy&Environment) уже понятно направление, в котором надо двигаться. В долгосрочной перспективе smart-теплонасосы будут играть ключевую роль для будущего тепловых насосов, поскольку могут стимулировать рыночную цену, как для рынка электроэнергии, так и для потребителей, если гибкие тарифы распространятся за пределы скандинавских стран. Есть разного рода компании, которые будут пытаться воспользоваться этим достоинством smart-тепловых насосов.

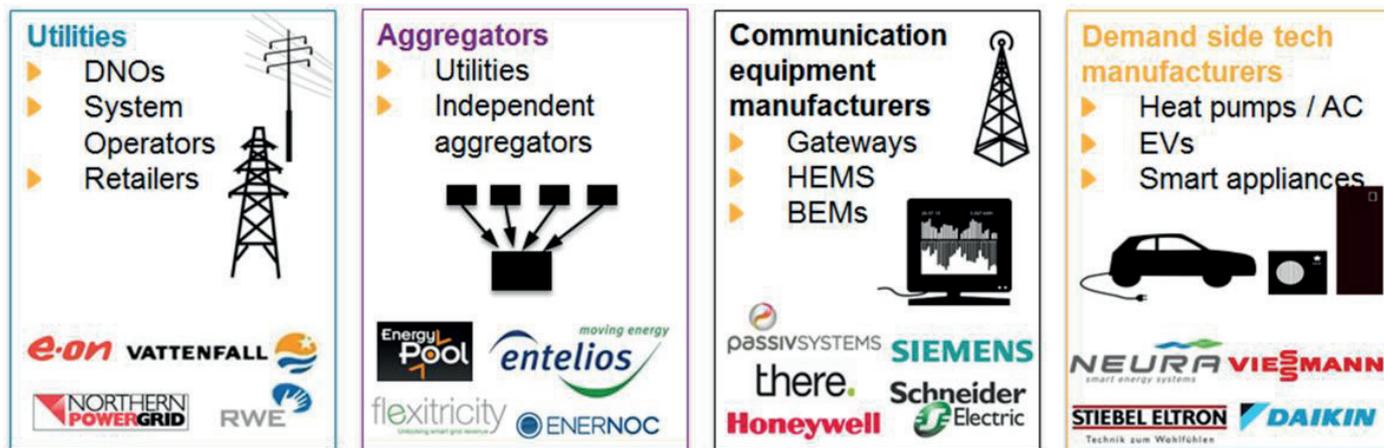


Рисунок 1. Типы компаний, которые стремятся получить выгоду от тепловых насосов с технологией smart

Utilities – коммунальные предприятия

- DNO – Диспетчеры системы распределения (канала дистрибуции)
- System operators – диспетчеры системы
- Retailers - предприятие розничной торговли

Aggregators – компании агрегаторы

- Utilities – коммунальные предприятия
- Independent aggregators – независимые агрегаторы

Communication equipment manufacturers – производители коммуникационного оборудования

- Gateways - межсетевой переход
- HEMS - Home Energy Management System - Система управления энергией домашнего хозяйства
- BEMs - Building Energy Management Systems - Система управления энергией здания

Demand side tech manufactures – сторона потребления

- Heat pump/AC – тепловые насосы / кондиционеры
- EVs - electric vehicles – электрические транспортные средства
- Smart appliances – техника с технологией smart.

Производители тепловых насосов имеют шанс получить больше рыночных возможностей для себя, если будут готовы к smart-технологии. Эти возможности могут быть существенны, если smart-технология будет сопровождаться заманчивыми предложениями для покупателей, как это произошло в скандинавских регионах, и как мы ожидаем, с течением времени произойдет и на других рынках. HEMS* and BEMS** компании также могут получить выгоду от новых рыночных возможностей использования этой технологии, как интеллектуальной связи между энергосистемой и стороной потребления.

В чем важность smart-теплососов для электр-

■ Сегодня не так легко получить реальную отдачу от smart-тепловых насосов, кроме скандинавского региона. Пока большая часть проектов находится на ранних стадиях активности. В основном это небольшие экспериментальные проекты, хотя и с некоторым коммерческим продвижением продукции на рынок после успешных пробных попыток smart-электроотопления финской компанией Fortum, а также компанией Vattenfall в Германии.

Но smart-тепловые насосы являются не просто НИОК-разработкой (научно-экспериментальной и опытно-конструкторской разработкой) для энергетических компаний. Если изучить главные инвестиционные проекты двух европейских гигантов, станет ясно, что они понимают, какие перспективы даст решение о большом количестве распределенных активов, таких как тепловые насосы. Одно из главных направлений работы компании E.ON (крупнейший немецкий дистрибьютор природного газа) – предоставление «обслуживания на основе бизнес-модели и виртуальной комбинации распределенных активов».

RWE (крупнейшая немецкая энергокомпания) планирует увеличить «инвестиции в энергетические услуги в Германии», особенно «в специальные программы, такие как виртуальные электростанции». Smart-технология, конечно, стоит на повестке дня, и становится ясно, что тепловые насосы сыграют свою роль.

Так почему же важна smart-технология для энергетических компаний? Они сталкиваются с рядом проблем и ограниченными возможностями на пути перехода к низкоуглеродному будущему.

Проблемы и возможности энергетических компаний и чем им могут помочь тепловые насосы

Таблица показывает, какую роль могут играть smart-теплососы для энергетических компаний

Проблемы/возможности	Решение
Энергетические компании сталкиваются со все более нестабильными ценами на электроэнергию из-за ее неустойчивой выработки, например, в ветряной энергетике. Резко возрастающие цены могут последовать за возросшей ценой на энергию.	Время эксплуатации теплового насоса может быть согласовано в зависимости от колебаний цены на электроэнергию, предоставляя экономию эксплуатационных расходов для потребителя (если они подключены к гибкому тарифу) или увеличивая маржу для продавца.
Компании-агрегаторы, часто независимые и только появляющиеся на некоторых европейских рынках, требуют гибкого спроса на продажу своих пакетов собранной информации «негативного спроса» и распределенных энергетических ресурсов на энергорынке.	Тепловые насосы, оснащенные программным управлением, обеспечивают эксплуатационную гибкость для стороны потребления, которая может формировать агрегированную нагрузку для клиентуры энергорынка
Операторам распределительных сетей необходимо избежать расходов на появление новых сетевых инфраструктур, например, для поддержки пиковых нагрузок при работе тепловых насосов и электромобилей, или управления экспортом PV (фотоэлектрических систем).	Smart-тепловые насосы могут, например, уменьшить такое пиковое потребление, или повысить собственный спрос на PV
Системные операторы, сталкиваются с растущей проблемой необходимости сбалансировать выработку электроэнергии (оно стало менее предсказуемое и более неустойчивое) и ее спрос (пиковое потребление растет быстрее, чем среднее потребление на многих рынках).	Smart-тепловые насосы обеспечивают дополнительный источник гибкого спроса для системных операторов.

*HEMS – Home Energy Management System (Система управления энергией домашнего хозяйства)
 **BEMS – Building Energy Management System (Система управления энергией здания)

□ □ розничные энергокомпании, удерживающие рыночную цену на энергию за счет эксплуатационного времени многочисленных тепловых насосов в рамках виртуальной электростанции, обеспечивают большую маржу на свою розничную цену.

2. Проект Customer-Led Network Revolution: северная электроэнергетическая система – оператор распределительной сети, тестировала способы управления перегрузками в распределительных сетях, а энергетическая розничная компания British Gas проверяла лучшие способы получения гибкого спроса.

3. Проект Entelios: независимый агрегатор, уже получает прибыль от продаж удобоприменимых нагрузок на рынке энергоносителей, в некоторых случаях включая и воздушное кондиционирование.

4. Проект Power Matching City: предлагает эксплуатационную гибкость для розничных и сетевых операторов, используя гибридные тепловые насосы.

5. Проект Enel Green Power: использует дистанционное управление (smart control) тепловыми насосами для управления воздействием фотоэлектрических систем (PV) на распределительную сеть.

Все эти реальные примеры более детально описаны ниже.

Пример 1. Проект Vattenfall, Европа: энер-



Виртуальная электростанция (ВЭС) европейской энергокомпании Vattenfall была разработана в ответ на увеличивающуюся энергозависимость от цен на немецком энергорынке, вызванных внедрением ветряной энергетики. ВЭС удерживает цену за счет эксплуатационного времени работы теплового насоса и соответствующих цен на электроэнергию от ТЭЦ.

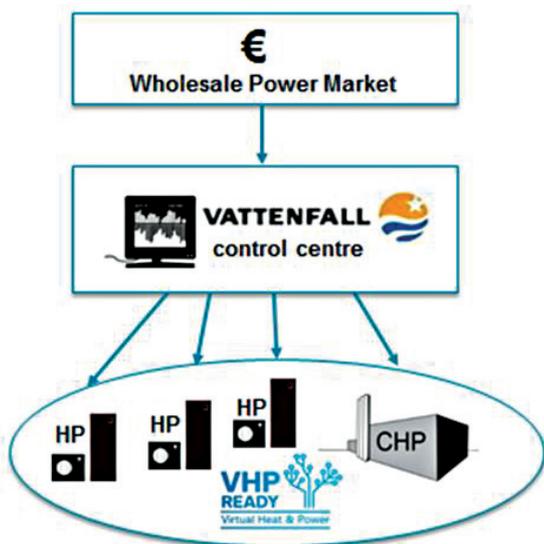


Рисунок 2. Структура компании Vattenfall

Vattenfall VPP: Structure -
Vattenfall
HP –
CHP –
Vattenfall control centre -
Wholesale power market -

Vattenfall

Европейская энергокомпания Vattenfall начала с модернизации техники управления на своих собственных и сторонних промышленных активах. Однако сейчас эта модернизация распространяется и на жилой сегмент, потому что большое количество мелких активов создает большую гибкость спроса.

Энергокомпания разработала свою собственную (непатентованную) спецификацию характеристик тепловых насосов, необходимых для ВЭС – производители ТН, которые соблюдают эту спецификацию, получают маркировочный знак «подходит для ВЭС». Теплонасосная компания Stiebel Eltron была первой, получившей такую метку, но уже многим производителям ТН предлагают присоединиться.

Риск для производителей тепловых насосов, инвестирувавших в развитие контрольных мощностей, заключается в том, что спецификация Vattenfall не обязательно будет копией более широкого отраслевого стандарта. Однако производители тепловых насосов получают ценный опыт обучения, а также увеличение продаж (в настоящее время под контролем ВЭС компании Vattenfall находятся более 100 000 единиц жилья). Стимулировать значительный рост продаж ТН может и привлекательное предложение для покупателей – бесплатно установить модель Vattenfall и привязать клиента долгосрочным контрактом льготного тарифа на тепло.

Пример 2: Проект Customer-led network revolution: распределительная компания и компания энергоснабжения тестировали спо-



Этот показательный проект, финансируемый британской компанией Low Carbon Network Fund, проводился под руководством оператора распределительной сети – компанией Northern Power grid – вместе с энергопоставщиком – компанией British Gas – для тестирования применения технологии Smart Grid в распределительной сети.



Рисунок 3. Структура проекта Customer-led network revolution

Проект включает в себя 1000 тепловых насосов, а также электромобилей и другого оборудования в 14000 домов и на предприятиях. Для пилотного проекта были выбраны smart-теплонасосы фирмы Neura, поскольку они хорошо подходят для приема и реагирования на управляющие сигналы без посторонних вмешательств, обязательные в системе управления тепловыми насосами. Проверялись различные механизмы влияния на продолжительность эксплуатации – от ценовых сигналов до непосредственного, прямого регулирования.

Проект все еще продолжается и ключевая его цель – это почувствовать покупателей. И это даст

полезный опыт для того, чтобы привлекать клиентов, имеющих решающее значение для программ регулирования спроса.

- Как привлечь покупателей – какие предложения привлекут их?
- Как клиенты будут реагировать на стороннее управление?
- Насколько лояльными могут оказаться покупатели – и какие механизмы управления этим являются наиболее эффективными?

Пример 3: Проект Entelios: компания, спе-



Немецкая компания Entelios объединила потребителей-регуляторов энергонагрузок и децентрализованные электростанции, принадлежащие коммерческим и промышленным энергетическим пользователям, и теперь удерживает рыночную цену, продавая удобоприменимые нагрузки на энергорынках (или самостоятельно, или от имени энергетических компаний, деля полученную прибыль с потребителями). Также небольшая часть нынешнего бизнеса компании Entelios – система HVAC (климат-контроль), является важным блоком развития программы агрегированных нагрузок.



Рисунок 4. Модель работы компании Entelios

- Gateways -
- Network operation centre –
- Building energy management system -
- Air – Con Units -

Это не пилотный проект – это уже коммерческий бизнес. Следующим шагом будет продвижение этой модели на другие рынки с потенциально небольшими активами, которые смогут повысить эксплуатационную гибкость агрегированно-способной нагрузки. Забота о том, чтобы клиент был доволен, на сегодня является насущной проблемой, требующей решения, и единственной ключевой целью для Entelios по использованию HVAC, в ответ на ее возросший спрос, является стремление понять, какое изменение температуры будет приемлемым для покупателя.



Пример 4: Проект Power Matching City: ис-



Power Matching City – это показательный проект в Нидерландах, работающий уже более 5 лет. Он поддерживается коммунальными службами нидерландской энергетической компании Essent и нацелен на использование ресурсов стороны потребления (включая использование гибридных тепловых насосов и микро-ТЭЦ) для управления пиковыми нагрузками и адресными дисбалансами поставки/потребления.

В 12-ти домах конденсационные котлы были заменены гибридными тепловыми насосами. Эти насосы были выбраны из-за их вклада в формирование эксплуатационной гибкости стороны потребления – их способность переключаться между источниками тепла дает возможность уменьшить потребление электроэнергии без проблем, влияющих на комфорт для конечного потребителя.

Прошел проверку целый ряд способов влияния/контроля на тепловые насосы – от гибкого времени использования тарифов до виртуальной электростанции с разработанной технологией «powermatcher» как центра контроля в системе. Важной ролью энергокомпании Essent в этом проекте является поиск возможных наиболее привлекательных предложений для покупателей, которые и обеспечат максимальную эксплуатационную гибкость.

Пример 5. Проект Enel Green Power: дис-



Энергокомпания Enel Green Power имеет партнерские отношения с финской компанией There Corporation, занимающейся домашней автоматизацией, и теперь продает их продукт «Virtuoso Service» параллельно в Италии. Virtuoso Service – это дистанционная система управления, которая связывает дом с энергорынком – она контролирует работу фотозлектрической системы и теплового насоса согласно стоимости электроэнергии, обеспечивая клиентам ее экономию, и является способом справиться с воздействием увеличивающегося числа оборудования фотозлектрических систем. Компания There Corporation также работает с компанией Fortum на скандинавских рынках.



В будущем мы ожидаем, что влияние на выбор времени эксплуатации теплового насоса для расширяющейся системы электропитания будет общепринятой практикой. К 2020 году 15-20% ежегодных установок теплонасосов могут быть со smart-технологией, а стоимость заказа для энергосистемы может быть порядка сотни миллионов евро в год.

Производителям тепловых насосов надо сбалансировать свои усилия между упором на настоящем, когда smart-технология пока еще не ценится, и подготовкой себя к будущему, где smart-возможности являются неотъемлемой частью их функциональности. Компании, которые уже участвуют в некоторых из этих пилотных проектов, хорошо подготовятся к будущему.



Источник: <http://www.delta-ee.com/>

В настоящее время отопление и горячее водоснабжение городов осуществляется в основном от централизованных систем теплоснабжения. Источником тепловой энергии в таких системах являются городские ТЭЦ, ГТУ, ПТУ и другие теплогенерирующие установки, на которых осуществляется комбинированная выработка электроэнергии и тепла. Централизованное теплоснабжение имеет основное неоспоримое преимущество, по сравнению с децентрализованным. Оно заключается в том, что с термодинамической точки зрения комбинированное производство электроэнергии и тепла на ТЭЦ является гораздо более эффективным, чем раздельное производство электроэнергии на конденсационных тепловых электростанциях и тепла котельными. Например, суммарный КПД построенных раздельно электростанции и котельной будет составлять около 60% (электростанция имеет КПД в районе 35%, котельная - 80%), а КПД когенерационных (комбинированных) установок может достигать 90% и выше.

Вместе с тем применение централизованных систем теплоснабжения в настоящее время имеет следующие основные недостатки, такие как:

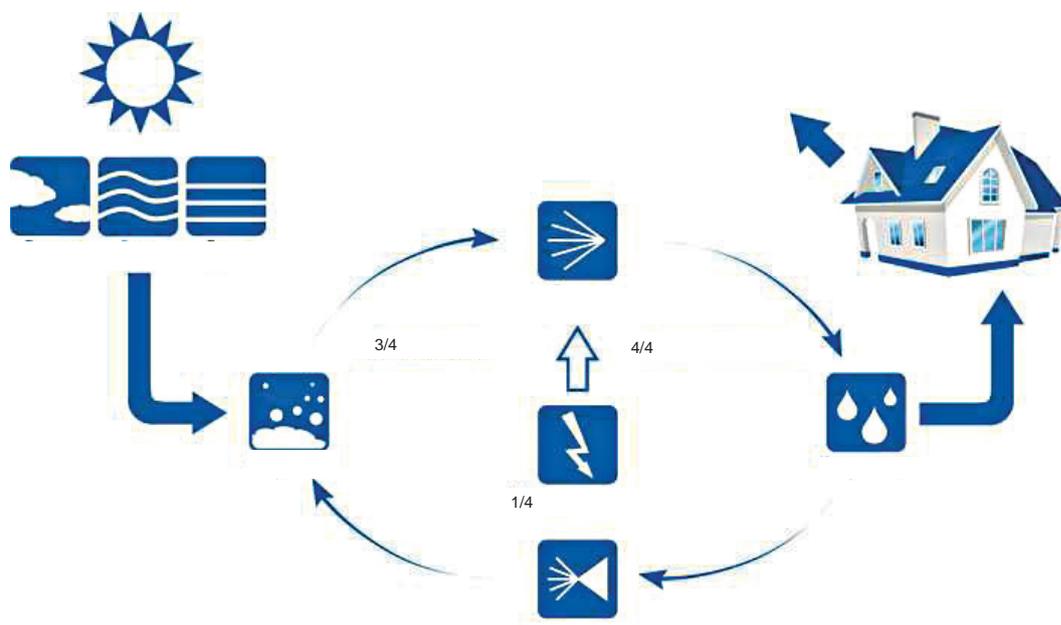
- высокий физический износ и старение оборудования котельных и ТЭЦ;
- высокий уровень потерь тепловой энергии в тепловых сетях;
- высокая стоимость топлива на котельных и ТЭЦ;
- высокий уровень поврежденности, а следовательно и затрат на эксплуатацию тепловых сетей;
- нарушение гидравлических режимов тепловых сетей и, как следствие получение «недо-топов» и «перетопов» зданий.

Для эффективности теплофикации и централизованных систем теплоснабжения в целом необходимо решение целого ряда различных научно-технических проблем. К важнейшим из которых можно отнести снижения потерь теплоты в тепловых сетях и улучшение качества теплоснабжения, а также экономное расходование энергоресурсов на энергогенерирующих установках.

Одним из решений данной проблемы является использование огромного зарубежного опыта по применению энергосберегающих технологий: в частности использования тепловых насосов для обеспечения экономичности и энергоэффективности централизованного теплоснабжения.

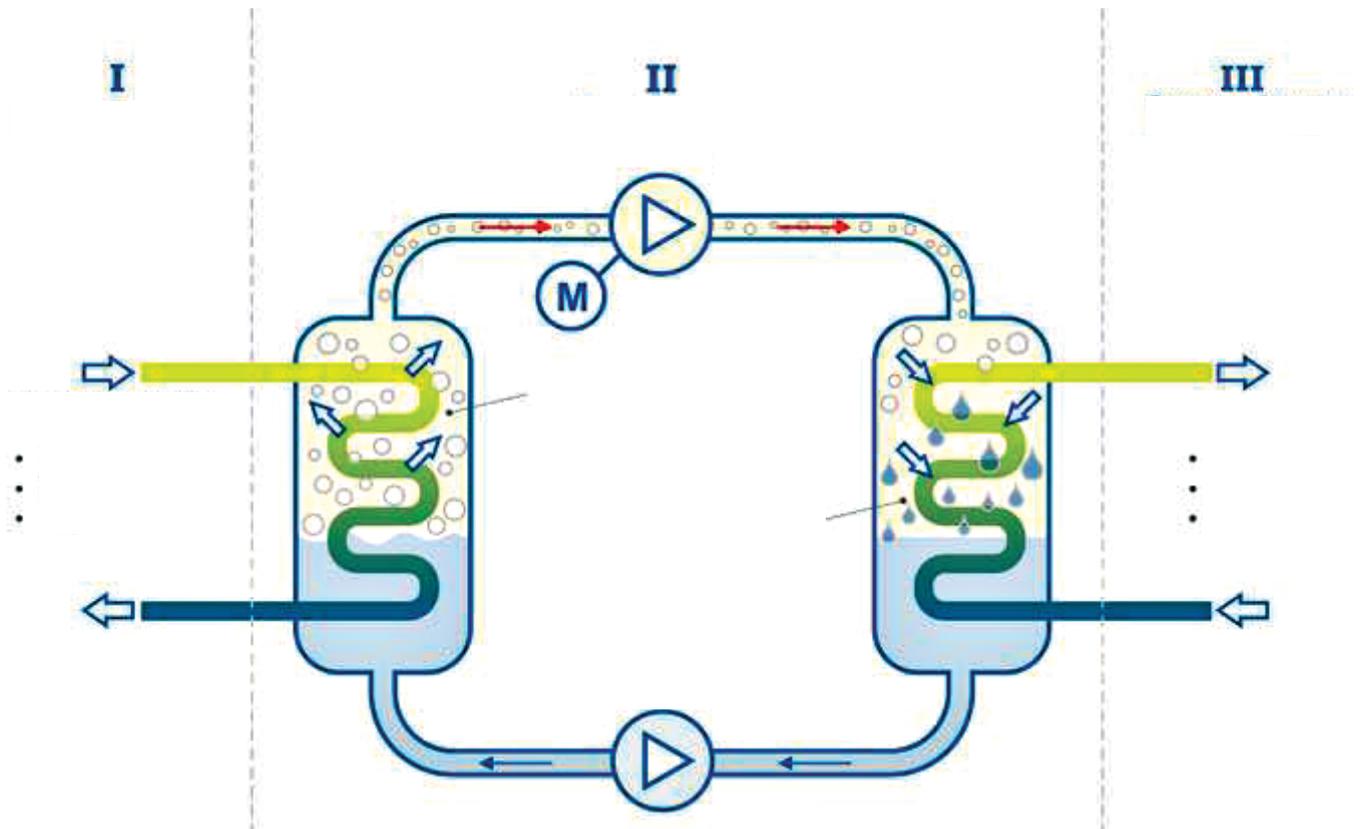
Тепловой насос - это компактная экономичная и экологически чистая система отопления, позволяющая получать тепло для горячего водоснабжения и отопления, используя при этом энергосберегающие технологии, основывающиеся на тепле низкопотенциальных источников. Сущность работы теплового насоса состоит в переносе энергии (тепла) от холодного тела к более теплему. Для этого используется хладагент, который под воздействием подводимой теплоты испаряется в камере с низким давлением и температурой, далее после принудительного повышения давления и температуры в компрессоре, хладагент отдает полученное тепло, конденсируясь в камере с высоким давлением и температурой. Отношение количества перенесенной тепловой энергии к затраченной электроэнергии привода компрессора называют коэффициентом преобразования энергии теплового насоса.

Принцип работы теплового насоса



Основными элементами теплового насоса являются соединенные трубопроводом испаритель, компрессор, конденсатор и регулятор потока - расширительный вентиль.

Устройство и рабочий цикл теплового насоса



Жидкий хладагент забирает тепло из низкопотенциального источника, затем путем регулирования давления расширительным вентилем настраивается такой поток хладагента в испаритель, который обеспечивает определенную расчетную температуру его кипения. Вскипая, хладагент отбирает тепло, поставляемое коллектором из окружающей среды. Газ, в который превратился хладагент, поступает в компрессор, где он сжимается и, нагретый, выталкивается в конденсатор, который является теплоотдающим звеном теплонасоса. Здесь тепло переходит на воду в системе отопительного контура, при этом газ охлаждается и снова превращается в жидкость. Далее хладагент подвергается разряжению в расширительном вентиле и возвращается в испаритель. Затем рабочий цикл повторяется.

Тепловой насос можно представить в виде системы из трех замкнутых контуров: в первом, циркулирует теплоноситель, собирающий теплоту окружающей среды, во втором – хладагент, который испаряется при низкой температуре, отбирает теплоту внешнего теплоносителя, и конденсируется при высокой температуре, отдавая теплоту теплоприемнику, в третьем, внутреннем контуре системы отопления и горячего водоснабжения.

Внешний контур представляет собой, например, уложенный в землю, скважину или в воду трубопровод, в котором циркулирует незамерзающая жидкость – антифриз. Естественным источником низкопотенциального тепла может служить грунт, скальная порода, озеро, река, море и др. В качестве искусственных источников низкопотенциального тепла можно привести, например, выход теплого

воздуха из системы вентиляции какого-либо промышленного предприятия, технологическая вода, используемая в производственных процессах и др.

Во второй контур встроены: теплообменники – испаритель, взаимодействующий с внешним контуром, конденсатор взаимодействующий с отопительным контуром системы, устройства, которые меняют давление хладагента – расширительный вентиль и компрессор, и устройства автоматического управления тепловым насосом и системы отопления в целом.

Третий - отопительный контур, включает в себя традиционные радиаторы отопления или системы «теплый пол», бойлеры для нагрева воды и др.

Теплонасосные установки (ТНУ) уже давно доказали свою эффективность, и используются во многих высокотехнологичных странах мира, благодаря тому, что передают потребителю в 3-5 раз больше энергии, чем затрачивают сами на её передачу. Также в ТНУ используются экологически чистые технологии практически без выбросов вредных веществ в окружающую среду.

Во всем мире наиболее широкое распространение получили тепловые насосы низкой мощности (до 100кВт), так как они имеют массу преимуществ, таких как компактность, надежность, экологичность, возможность работы при низких температурах наружного воздуха зимой, а также выполнять кондиционирование помещений в теплый период года.

Однако в условиях РФ также актуально применение тепловых насосов большой мощности (до 30

МВт и выше) для модернизации и развития систем централизованного теплоснабжения, в частности в крупных городах, учитывая более низкие удельные капиталовложения (на 1 кВт тепловой мощности) и гораздо меньшую занимаемую площадь, по сравнению с большим количеством тепловых насосов малой мощности.

Существенным препятствием на пути развития ТНУ в РФ является наличие дешевого природного газа, что делает тепловые насосы дорогими и малодоступными из-за относительно высоких капиталовложений, что приводит к увеличению срока его окупаемости. Но всё же следует учитывать, что в ближайшей перспективе цены на газ будут расти, что может существенно повысить конкурентоспособность тепловых насосов.

Наиболее перспективными для эффективного использования ТНУ являются отопительная нагрузка и нагрузка горячего водоснабжения, когда тепло опускается в виде горячей воды, имеющей относительно низкую температуру. В этих условиях ТНУ обеспечивает значительную экономию топлива.

Для привода компрессоров ТНУ пароконденсионного типа, работающих в системах централизованного теплоснабжения и имеющих достаточно большую механическую мощность (порядка нескольких мегаватт и более), целесообразно использовать газотурбинную установку (ГТУ), которая позволяет плавно изменять производительность компрессоров за счет плавного изменения числа оборотов. При этом тепло уходящих газов газовых турбин должно использоваться для подогрева сетевой воды.

Таким образом, весьма перспективной для исследования представляется комбинированная теплопроизводящая установка (КТУ), включающая ГТУ, водогрейный котел-утилизатор и пароконденсионный тепловой насос. Выхлопные газы ГТУ поступают в дополнительную камеру сгорания, использующую в качестве окислителя кислород, содержащийся в этих газах, а при необходимости и кислород дополнительно нагнетаемого в эту камеру воздуха. В котел-утилизатор поступает вода, нагретая в конденсаторе теплового насоса. Технологическая схема исследуемой установки изображена на рис 1.

Тепло низкопотенциального источника (например, низкотемпературной воды, при наличии рядом проточного водоема) в испарителе 1 передается рабочему телу теплового насоса (фреону), которое превращается в пар с низкими значениями давления и температуры, и сжимается в компрессоре 4 с повышением энтальпии и температуры за счет работы сжатия. После компрессора пар высокого давления поступает в конденсатор 3, где он конденсируется при более высокой температуре и нагревает сетевую воду. Далее, конденсат проходит через дроссельный клапан, в котором падает давление, при частичном испарении рабочего тела и снижении его температуры. После дроссельного клапана хладон возвращается в испаритель. Сетевая вода, нагретая в конденсаторе 3, поступает в водогрейный котел-утилизатор 10, в котором идет ее окончательный догрев до требуемой потребителю температуры. Газотурбинная установка состоит из воздушного компрессора 5, камеры сгорания 6 и газовой турбины 7. Выхлопные газы из турбины попадают в дополнительную камеру сгорания 8, в которой при необ-

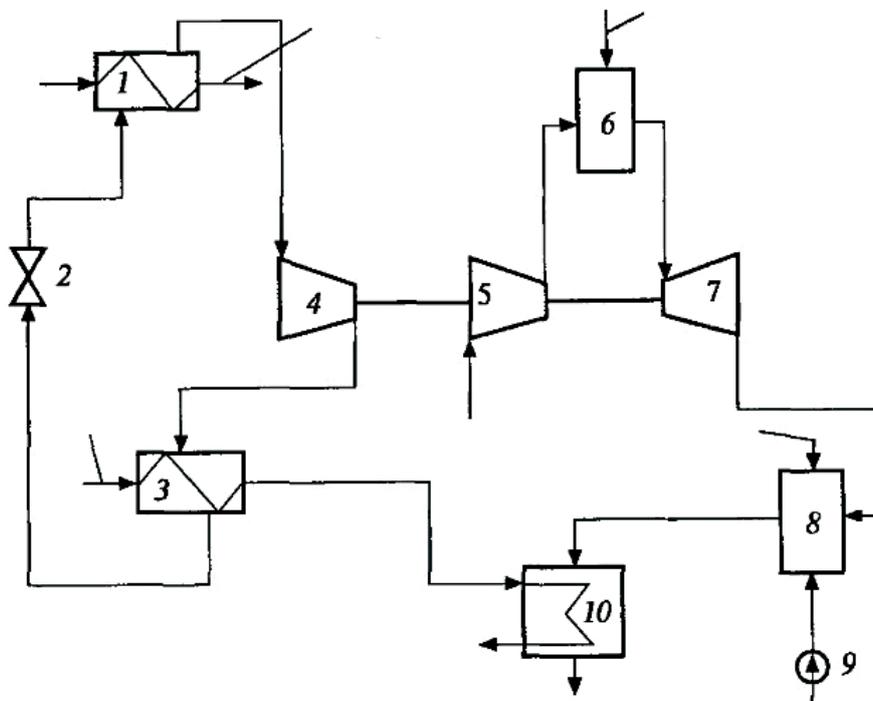


Рис. 1. Технологическая схема комбинированной установки

1 - испаритель теплового насоса; 2 - дроссель; 3 - конденсатор теплового насоса; 4 - компрессор теплового насоса; 5 - воздушный компрессор; 6 - основная камера сгорания; 7 - газовая турбина; 8 - дополнительная камера сгорания; 9 - воздуходогадетатель; 10 - водогрейный котел-утилизатор.

ходимости происходит сжигание дополнительного топлива. Далее продукты сгорания идут в водогрейный котел-утилизатор 10, где нагревают сетевую воду, и после того выбрасываются в атмосферу.

Однако недостатком данной системы является наличие в системе водогрейного котла-утилизатора и дополнительной камеры сгорания, в которых происходит лишнее сжигание топлива помимо его сжигания в камере сгорания ГТУ, что приводит к дополнительным топливным затратам и как следствие значительным выбросам в атмосферу продуктов сгорания.

В качестве усовершенствования газотурбинной установки, ведущего к снижению расхода топлива и повышению энергоэффективности централизованного теплоснабжения можно применить следующее технологическое решение (рис 2).

Принцип работы установки заключается в следующем. Процесс нагрева прямой сетевой воды тепловой сети от центрального теплового пункта к удаленному теплому пункту осуществляется в газосетевом подогревателе 8 уходящими из газовой турбины 7 газами. Вода, нагретая в газосетевой подогревателе до температуры порядка 60 0С поступает в удаленный тепловой пункт 9 в нашем случае на котельную, переоборудованную под работу с тепловым насосом, в котором тепло сетевой воды забирается фреоном, который при этом испаряется. Затем пар фреона сжимается компрессором и поступает в конденсатор, потом дросселируется. Далее в конденсаторе, при конденсации фреона, нагревается на большую температуру (в зависимости от нужд потребителя) идущую на отопление внутриквартальной сетевой воды потребителя, качествен-

ное регулирование которой можно регулировать работой компрессора теплового насоса, давлением в системе, и подбором нужного фреона.

Далее, при открытой системе теплоснабжения, вода, остывшая до 45-55 0С, может быть использована в системе горячего водоснабжения, и затем по обратной магистрали, смешиваясь с подпиточной холодной водой, поступать на котельную для дальнейшей циркуляции.

Остывшая сетевая вода прямой тепловой сети поступает в конденсатор 3, где она нагревается теплом из возобновляемого источника энергии, отобранного испарителем теплового насоса 1 и нагретым в компрессоре 4, тем самым снижая затраты на нагрев воды отходящими газами от ГТУ.

Таким образом, при применении данной технологической схемы достигается большая экономичность, и, следовательно, количество выбросов вредных веществ, так как в схеме отсутствуют котел-утилизатор и дополнительная камера сгорания, приводящие к более высоким затратам. Более того снижаются тепловые потери на трубопроводе прямой сетевой воды и как следствие уменьшается износ трубопроводов за счет меньшей температуры циркулирующего теплоносителя, а качественное регулирование тепловым насосом внутриквартальной воды может устранить проблемы «перетопов» и «недотопов».

Недостатками данной системы могут являться дополнительные затраты на расход электричества, на котором работает тепловой насос.

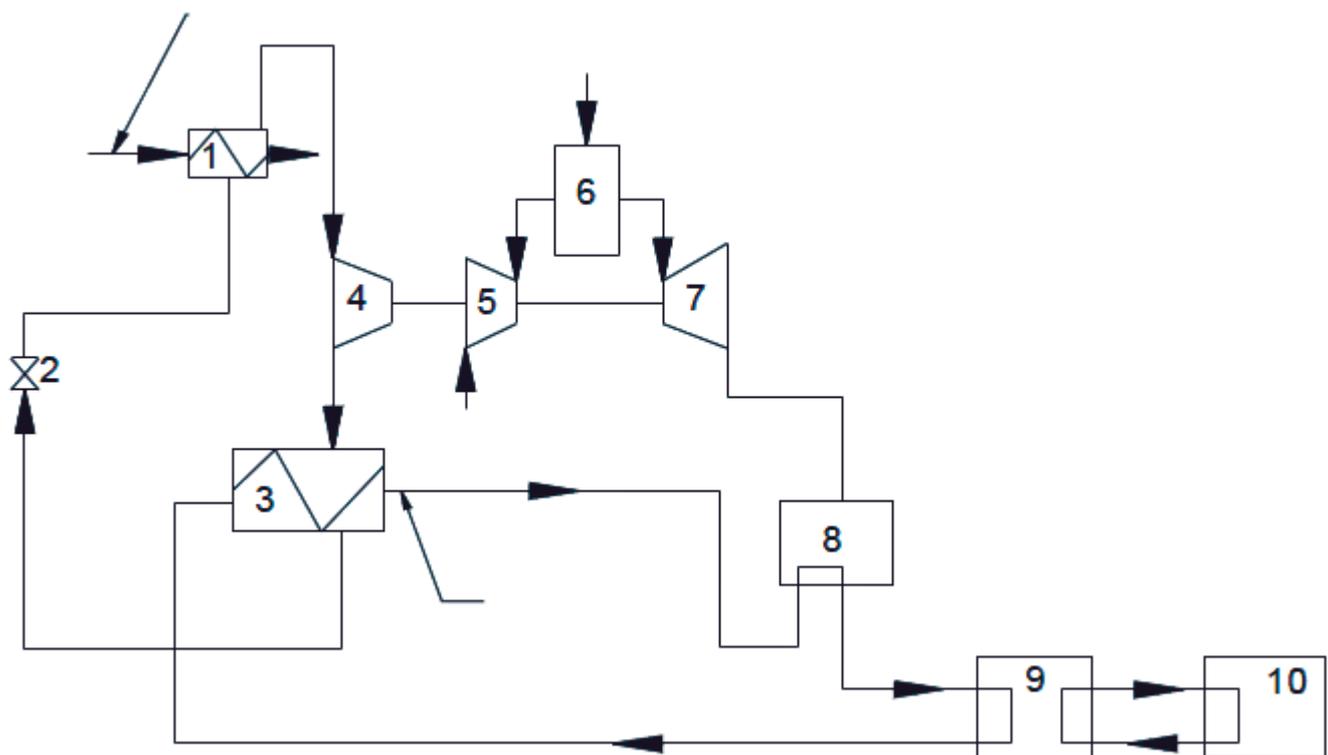


Рис 2. Технологическая схема комбинированной установки

1 - испаритель теплового насоса; 2 - дроссель; 3 - конденсатор теплового насоса; 4 - компрессор теплового насоса; 5 - воздушный компрессор; 6 - основная камера сгорания; 7 - газовая турбина; 8 - газосетевой подогреватель; 9 - удаленный тепловой пункт (котельная, оборудованная тепловым насосом); 10 - потребитель.



Переведено энергосервисной компанией
«Экологические Системы»

Сектор тепловых насосов для ГВС за прошлые 2-3 года остается единственным сегментом на европейском рынке тепловых насосов, который показывает существенный рост. Несмотря на недавние экономические кризисы, застойность строительного сектора и стагнацию на рынке тепловых насосов, сектор ТН для ГВС работает очень хорошо. За последние пять лет этот рынок вырос более чем в 4 раза, поставляя



по 60 000 устройств/год по всей Европе.

Ожидается, что расширение рынка ТН для ГВС продолжится в течение следующих 5 лет (хотя и медленнее, чем в предыдущие годы), и к 2017 году он как минимум увеличится в 2 раза. Некоторые важные участники рынка предоставляют более оптимистичную оценку – за тот же период рынок увеличится более, чем в 3 раза.

Замена электрических водонагревателей – огромный неиспользованный потенциал

Наибольшая часть рынка ТН для ГВС – и одна из ключевых перспектив будущего расширения рынка – это непосредственная замена электрических водонагревателей с тепловым аккумулятором в существующих домах. С более чем 3 миллионами таких систем, устанавливаемых ежегодно только во Франции, Германии и Великобритании, и базой в свыше 10 миллионов оборудования, уже установленного на этих рынках, мы получаем огромный потенциал. Понятно, что если ТН для ГВС займет небольшую долю этого огромного потенциала, это существенно увеличит продажи этих устройств по всей Европе.

Несколько факторов указывают на повышения потребительской заинтересованности в непосредственной замене электрических водонагревателей на ТН для ГВС в течение следующих 5 лет, обусловленное более привлекательным для клиента предложением:

- ТН для ГВС уже имеют достаточно низкие первоначальные затраты, поэтому они могут стать эффективным способом снижения энергозатрат. Установка их по цене в 2000-3000 евро – это только часть стоимости отопления помещений тепловыми насосами или другими возобновляемыми источниками энергии.
- Повышение тарифа на электроэнергию, а также улучшение эффективности теплового насоса приведет к дальнейшему увеличению экономии эксплуатационных затрат, которые могут быть получены от использования ТН для ГВС вместо электрического водонагревателя.
- После вступления в силу требований Экодизайна к водонагревателям их производители значительно повысят качество изоляции систем, в противном случае, они будут запрещены на рынке. Это повысит первоначальные затраты непосредственно электрических водонагревателей, тем самым период окупаемости ТН для ГВС станет еще меньше, чем сейчас.
- Внедрение энергетической маркировки для водонагревателей в 2015 году впервые предоставит покупателям сравнительную информацию об эффективности их водонагревателей, что сделает очевидным преимущества ТН для ГВС.

Тепловые насосы для ГВС - новая жизнь устаревших жидкотопливных котлов?

Тепловые насосы и жидкотопливные котлы предоставляют перспективы для производителей, коммунальных предприятий и политиков:

- Для производителей котлов появляется возможность увеличить объем продаж существующих жидкотопливных котлов с тепловыми насосами для ГВС (не говоря уже о появлении нового предложения для покупателей на рынке замены котлов – новые котлы могут продаваться в комплекте с тепловыми насосами для ГВС).
- Для теплонасосных компаний, ТН для ГВС являются низкозатратным (а, следовательно, и менее рискованным) способом переключения потребителей с жидкотопливного отопления и поможет приучить к идеи использования тепловых насосов, создавая основы роста теплонасосного бизнеса.
- Для коммунальных предприятий тепловые насосы для ГВС являются ценной частью предоставляемых энергоуслуг – низкие первоначальные затраты, которые существенно экономят оплату за электроэнергию для имеющих пользователей жидкотопливного отопления, что в конечном итоге может дать более счастливых клиентов.
- Для политиков – ТН для ГВС являются низкозатратным средством декарбонизировать сектор жидкотопливного отопления, а это первый шаг для потребителей в привыканию к тепловым насосам.

Китайские товары – хорошее ли у них соот -

□

Когда речь идет о китайской теплонасосной промышленности, обычно упоминаются два банальных замечания: китайская продукция дешевле, чем европейская, но она менее качественная, чем средний европейский продукт. Но на самом деле действительно ли качество ниже? Рассматривая тепловые насосы для ГВС, я не соглашусь с этим. Во время проведения нашего исследования мы сталкивались с множеством тепловых насосов для ГВС китайского производства – некоторые из них оказались по крайней мере равными по качеству европейской



продукции.

Возьмем, к примеру, устройство фирмы Midea 200L& 300L: системы электрических бытовых приборов китайского производства в настоящее время не продаются под своим собственным брендом в Европе. Но их продукция собирается некоторыми европейскими крупными компаниями: Bosch Thermotechnik продает их продукцию в США, Nibe через свою дочернюю компанию KNV продает продукцию в Австрии, а компания Danfoss под своим собственным брендом продает эту продукцию во Франции. Существует еще как минимум 4 компании, которые продают такие системы во Франции. Среди них даже компания Altech, которая является брендом компании Saint-Gobain Building Distribution, одна из пяти наилучших производителей тепловых насосов для ГВС во Франции. Поэтому, тот факт, что основные европейские производители с уверенностью продают продукцию компании Midea, означает, что их качество является достаточным для европейских потребителей.

В Швейцарии – где рынок особое внимание уделяет качеству продукции – китайская продукция собирается и продается компанией Kibernetik, которая была награждена знаком качества швейцарской Федерации тепловых насосов. Судя по данным компании, нет больших различий между количеством поломок в системах китайских и европейских производителей.

На польском рынке тепловых насосов для ГВС, который является одним из самых быстро развивающихся рынков, уже доминирует китайская продукция. Лидер польского рынка, компания Hewalex, занимается продажей китайских систем. Производительность достаточно высока, чтобы конечные

□

Жидкотопливные котлы обычно имеют более низкую эффективность летом, если они используются только для ГВС. Это не является проблемой для современных жидкотопливных котлов, но летняя эффективность существующих, устаревших котлов находится на уровне 40% и не поднимается выше 70 %. Что в результате? Большие счета за электроэнергию для потребителей!

ТН для ГВС является низкочастотным способом снижения счетов за электроэнергию для потребителей, которые используют жидкотопливные котлы.

Жидкотопливный котел + тепловой насос для ГВС = меньшие счета за электроэнергию = счастливые потребители!

Установка теплового насоса для ГВС означает, что жидкотопливные котлы могут эффективно выключаться летом.

Моделирование, проведенной компанией Delta-ee's, показывает, что на таких рынках, как рынок Великобритании, Германии, Франции и Польши, может быть достигнута существенная экономия эксплуатационных затрат, благодаря модернизации жидкотопливных котлов с помощью ТН для ГВС. При этом в некоторых сценариях развития термин окупаемости может быть меньше трех лет. Конечно, потребительское предложение чувствительно к изменению цены на электроэнергию и нефть – на рынках, таких как в Германии, существует риск для стабильности предложения из-за уже существующих высоких цен на электроэнергию. Однако много стран уже видит преимущества от использования комплекса ТН для ГВС с жидкотопливным котлом. И мы считаем, что есть много возможностей в жидкотопливном котле с неоптимальной производительностью.

Уже существует рынок для применения ТН для ГВС и жидкотопливных котлов, и он имеет огромный потенциал

В Германии почти две трети от 10000 тепловых насосов для ГВС, установленных в прошлом году, были поставлены вместе с жидкотопливным котлом – для повышения эффективности работы летом резервуар для горячей воды, который принадлежал жидкотопливному котлу, был заменен на ТН для ГВС (с встроенным резервуаром). Такое же применение ТН для ГВС мы видим и на других рынках, таких как Швейцария и Франция.

Потенциал такого использования ТН для ГВС огромен. В одной только Германии 50% существующих жидкотопливных котлов – невероятные 3 миллиона систем – работают уже более 18 лет и могут потенциально извлекать выгоду из повышения эффективности от установки ТН для ГВС. Если мы добавим к этому установленную базу в 3 миллиона котлов во Франции, и более 1 миллиона в Великобритании, легко заметить, как целевой рынок складывается в несколько миллионов. Реализуя только часть этого потенциала, мы будем наращивать раскрутку рынка ТН для ГВС...

потребители ощутили экономию эксплуатационных затрат ТП по сравнению с использованием твердотопливных систем.

Но все же производительность является в меньшей степени несистематичной. На основе испытаний по методике европейских стандартов китайская продукция может очень хорошо конкурировать с европейской. Система 300L компании Midea достигает значения коэффициента производительности, равного 2,98 (EN 16147, tapcycleL), и 3,6 (EN 255-3). Коэффициент производительности системы компании Kibernetik равен 2,9 (EN 16147, tapcycleXL) и 3,3 (EN 255-3), что подтверждено испытательным центром тепловых насосов Vuchs – WPZ. Это справедливо размещает обе эти единицы среди наиболее эффективной половины ТН-систем на европейском рынке в настоящее время.

Китайская конкуренция – угроза или воз-

□ Все вышеуказанные китайские тепловые насосы для ГВС конкурентоспособны не только по цене (за последние несколько лет они способствовали значительному снижению цены на ТН для ГВС во Франции), но и по эффективности в сравнении с обычным тепловым насосом для ГВС европейского производства.

Но что это означает для европейских произ-

□ В краткосрочной перспективе это развитие не является чем-то беспокоящим текущий бизнес. Продолжающийся рост этого сектора позволит большинству игроков на рынке и далее увеличивать свои продажи. Также, европейским производителям будут доступны OEM (Original equipment manufacturer – оригинальный производитель оборудования) системы китайского производства по низким ценам с хорошим качеством, чтобы набрать обороты на рынке, пока они разработают собственные технологии.

В долгосрочной перспективе, я считаю, что эта ситуация существенно изменится. Китайские производители ТН вместе с правительством, обозначившим системы тепловых насосов и кондиционеров как ключевую область развития промышленности в Китае, конечно, не всегда будут оригинальными производителями этого оборудования. Как только они создадут свою собственную торгово-распределительную сеть в Европе, угроза для европейских производителей примет совершенно иной характер, чем сейчас. Европейские производители должны знать об этом и готовить свою собственную стратегию развития.

□ В Японии за последнее десятилетие быстрорастущий успех имел тепловой насос для ГВС «Ecosute» (совместный бренд, используемый несколькими производителями). Их было установлено 3,7 миллионов единиц, а ежегодные продажи фиксировались от 400 000 до 500 000 устройств в год.

В тепловом насосе Ecosute в качестве хладагента используется CO₂, в отличие от европейских ТН для ГВС, где в основном используется хладагент R134a. Японский опыт применения CO₂ в технологии тепловых насосов показал, что эта технология является совершенно доказанным и хорошо проверенным ре-

шением для производства ГВС. В свете нынешнего обсуждения регулирования использования фторсодержащих газов в Европе, которое в конечном счете ограничит применение гидрофторуглеродов, увидим ли мы большее появление тепловых насосов с CO₂ в Европе.

В настоящее время в Европе мы наблюдаем минимальную деятельность небольшой группы активных производителей. Японская фирма-изготовитель Sanden, который имеет производственную базу во Франции, уже запустила производство ТН для ГВС, использующих CO₂ в качестве хладагента, во Франции (японскую модель специально адаптировали под европейские потребности). Компания только начала работать, но на нее возлагают большие надежды. Компания Denso продает свою технологию на основе CO₂ через компанию Stiebel Eltron в Европе – хотя это все равно еще нишевый продукт. Ранее, компания Sanyo запустила производство тепловых насосов с CO₂ в Европе, хотя её будущее остается неопределенным, поскольку Sanyo стала частью Panasonic.

Почему в Европе мы не видим больше компа-

- Европейским компаниям не оказывают тот уровень поддержки, какой мы видим в Японии. Электроэнергетические компании способствовали росту рынка тепловых насосов Ecosute через обеспечение поддержки научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, стабильных продаж и маркетинга (например, акция «полностью электрифицированный дом» компанией Tokyo Electric Power Co).
- Низкий ночной тариф на электричество и государственные субсидии не являются широко распространенными и постоянными в Европе. В Японии тарифы и субсидии были введены с момента выхода на рынок, и они были сильным стимулом для тепловых насосов Ecosute.
- Производители должны больше инвестировать в создание системы обслуживания и эксплуатационных сетей тепловых насосов с CO₂. Европейский монтажник ТН не обучен работать с CO₂, которое имеет большее рабочее давление, чем ГФУ, потому, такие продукты и не могут быстро выйти на рынок.
- Производители должны инвестировать создание адаптивных технологий, которые позволят тепловым насосам с CO₂ эффективно работать в Европе, учитывая европейский климат, тип зданий и структуру спроса на ГВС в Европе. Например, в типичном доме в Японии потребление электроэнергии на ГВС составляет 30% от общего энергопотребления, тогда как в Европе ГВС составляет 15-20% от общего энергопотребления. Это означает, что для обеспечения оптимальной работы ТН в Европе, должна быть сделана определенная корректировка мощности, размера резервуара и системы управления.

□ Использование CO₂ – хороший выбор для производителей, поскольку они начинают ви-

□ В Европе у производителей ТН нет такой последовательной поддержки от правительства и коммунальных предприятий как в Японии, а именно это позволяет японским производителям уверенно ин-

вестировать в оптимизацию технологии ТН. Однако, из-за ужесточения ограничений по использованию ГФУ в Европе, производителям все равно придется начать рассматривать другие хладагенты. CO₂ – не единственный хладагент, позволяющий избежать нормативных ограничений, но он уже проверен своей хорошей работой в Японии, и первые испытания в Европе уже показали хорошие эксплуатационные характеристики. Вопрос состоит в том, чтобы снизить первоначальные расходы, которые в настоящее время высоки из-за инвестиций, необходимых для адаптации технологии в Европе. Компании, которые сейчас инвестируют в адаптацию продукции с CO₂ для Европы, обогатятся ценным опытом, который укрепит их бизнес в будущем.

ENERGY LABEL & ECODESIGN* – 3 причины, почему они будут стимулировать рынок те-

Energy Labeling Directive – Директива по маркировке энергоэффективности оборудования и

Eco-design of Energy using Products – Директива по экологическому проектированию энергопотребляющего оборудования

Энергетическая маркировка и экодизайн – повышение энергоэффективности в Европей-

Маркировка энергоэффективности оборудования и экологическое проектирование энергопотребляющего оборудования (экодизайн) – это два основных направления стратегии Европейского союза по повышению энергоэффективности рынка электрических бытовых приборов, у которых абсолютно разные подходы к рынку. Экодизайн подталкивает производителей электрических бытовых приборов соблюдать определенные минимальные стандарты, тогда как энергетическая маркировка делает ставку на покупателей, заинтересованных в более эффективных продуктах, предоставляя им необходимую сравнительную информацию о продукции по шкале от А (+ – +++) до G. После долгих переговоров, окончательные варианты норм для водонагревателей были опубликованы в прошлую пятницу 6 сентября 2013 года и вступят в силу в 2015 и 2017 году. Но как эти нормы будут действовать на повышение продажи тепловых насосов для ГВС? И как они повлияют на выбор покупателей?

Экодизайн и энергетическая маркировка – это повышение конкурентоспособности затрат и прозрачности тепловых насосов для горяче-

Как говорилось в моей первой статье из этой серии, наибольшим неиспользованным потенциалом применения ТН для ГВС является рынок, ориентированный на замену электрических водонагревателей с тепловым аккумулятором. Я надеюсь, что экодизайн и нормы энергетической маркировки сделают ТН для ГВС более привлекательными для потребителей. И даже небольшое изменение потребительского решения будет иметь существенное влияние на рынок: если 5% нынешних ежегодных продаж прямых электрических емкостных водонагревателей только во Франции станут продажами ТН для ГВС, европейский рынок ТН для ГВС станет в 2 раза больше нынешнего.

Ниже представлены три причины того, как нормы повлияют на потребительское решение, делая вы-

бор в пользу ТН для ГВС и расширяя рынок:

- Нормы экодизайна отразятся повышением цен непосредственно для электрических водонагревателей с тепловыми аккумуляторами. Как я поняла из обсуждения с различными игроками на рынке отрасли, а также моделирования в нашем отчете, рабочие характеристики изоляции электрических водонагревателей с тепловым аккумулятором придется удвоить для того, чтобы удержать их на рынке после 2017 года. Уровни прочности изоляции, в которой используются нынешние растворы (например, полиуретановая пена), должны увеличиться вдвое, или должны появиться новые решения, например, вакуумная изоляция. Это повысит цену непосредственно для электрических водонагревателей, понижая один из главных барьеров выхода ТН на рынок ГВС.
- ТН для ГВС будут продолжать уменьшаться в цене и увеличивать свою эффективность. Наши расчеты показали, что верхняя треть нынешнего ассортимента тепловых насосов для ГВС достаточно эффективна и соответствует наивысшей доступной марке таких систем (A+). Я надеюсь, что с повышением инвестирования в разработку и маркетинг ТН для ГВС, тенденция к уменьшению цены и увеличению эффективности сохранится. Это означает, что тепловые насосы для ГВС будут повышать свою стоимостную конкурентоспособность по сравнению с непосредственно электрическими системами.
- Энергетическая маркировка сделает рынок более прозрачным, предоставляя потребителям возможность сравнивать рабочие характеристики различных вариантов. Через несколько лет, впервые покупателям будет доступна сравнительная информация об эффективности электрических систем ГВС, четко показывающая преимущества ТН для ГВС перед электрическими водонагревателями. Существенное влияние энергетической маркировки других категорий электрических бытовых приборов на рынке уже доказано (например, в Германии Вы будете долго искать холодильник с маркой, ниже А). Я верю, что с уменьшением разницы между ценой электрического водонагревателя и ТН для ГВС, маркировка ТН для ГВС, как более эффективной технологии, будет существенно стимулировать рынок.

Конечно, влияние этих факторов будет заметно только через 2-4 года, когда нормы вступят в силу, но все указывает, что выбрано правильное направление развития. Наш прогноз развития рынка ТН для ГВ оказывает, что к 2020 году он увеличится как минимум в два раза, на более чем 100000 устройств/год, и именно экодизайн и энергетическая маркировка сыграет в этом важную роль.



Источник: <http://www.delta-ee.com/>



РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И КОРПОРАЦИЙ

-
-
-
-
-
-

РЕШЕНИЯ ДЛЯ МУНИЦИПАЛИТЕТОВ И КОММУНАЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

-
-
-
-
-

ПОДГОТОВКА ПРОЕКТОВ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ К ФИНАНСИРОВАНИЮ

-
-
-
-
-
-
-
-
-

« »

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



69035, . , 11,
(+380 61) 224 68 12,
/ (+380 61) 224 66 86,
e-mail: ecosys@zp.ukrtel.net
www.ecosys.com.ua



«

»