

## ОБЗОР МИРОВОГО РЫНКА ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

### Мировой рынок тепловых насосов типа «воздух - вода» (ATW) в 2010 г.

По сравнению с прошлым годом мировой рынок тепловых насосов «воздух - вода» увеличился на 24% и составил 1 238 500 единиц.

В 2010 году спрос на тепловые насосы "воздух - вода" демонстрирует завидный рост. Как и в ситуации с VRF – системами, китайский рынок тепловых насосов «воздух - вода» вырос более чем в два раза, по сравнению, с европейским, и стал основным двигателем мирового рынка. Практически большинство производителей кондиционеров в Китае заняли свою нишу в сегменте тепловых насосов. В дополнение к внутреннему рынку около 20% всех продаж составил экспорт. На выставке China Refrigeration в 2011 году (CR 2011), проводимой в Шанхае в апреле 2011 г., многие местные компании продемонстрировали большее количество тепловых насосов «воздух - вода», преимущественно для производства горячей воды, чем в предыдущие годы.

Несмотря на то, что Северная Америка обладает огромным рынком систем отопления, отопление с помощью горячей воды ограничивается определенными регионами в США. Тепловые насосы «воздух - вода» еще основательно не проникли на рынок. Пока предпочтение среди тепловых насосов отдается грунтовым насосам и насосам, использующим воду в качестве теплоносителя. Как и с рынком мини-сплит систем, потребуется какое-то время и некоторые усилия со стороны производителей, прежде чем тепловые насосы "воздух - вода" получат широкое распространение на северо-американском рынке. Впрочем, недавно компания Daikin и несколько японских производителей активизировали продажи, в то время как американские производители, включая General Electric, A.O. Smith, и Rheem предлагали гибридные ATW – системы.

На японском рынке водонагреватели Eco Cute, работающие на хладагенте CO<sub>2</sub> установили рекорд продаж: 553 000 единиц в 2010 году.

### Перемены, произошедшие в тепловых насосах типа "воздух - вода"

#### Моноблочные системы

Первые тепловые насосы «воздух – вода» представляли собой наружный блок теплового насоса и внутренний блок гидравлического модуля. Недавно была разработана моноблочная система, содержащая в одном внешнем блоке два модуля. Таким образом, все главные компоненты водяного отопления, необходимые для системы, включая циркуляционный насос, расширительный бак, резервный калорифер и встроенный контроллер находятся в одном корпусе. Все это упрощает монтаж, ничуть не умаляя достоинств оригинальной системы. Поскольку весь холодильный контур теперь расположен во внешнем модуле, на месте требуется только выполнить монтаж водяных трубопроводов. В этом случае трубопровод хладагента не требуется, что означает отсутствие необходимости в квалифицированном специалисте-холодильщике. Это сокращает не только время монтажа, но и расходы на него.

#### Инверторная технология и КЭЭ (COP)

Коэффициент COP, то есть показатель энергетической эффективности – это еще одна важная характеристика. Себестоимость теплового насоса «воздух - вода» выше, чем традиционной системы, работающей на ископаемом топливе, поскольку тепловой насос обеспечивает выигрыш по периоду самоокупаемости главным образом за счет энергетической эффективности (COP). Системы с инверторной технологией, широко применяемой в Японии, имеют по сравнению с неинверторными системами на 30% более высокий COP при полной нагрузке и на 40-50% более высокий COP при частичной нагрузке. В то время как комнатные кондиционеры (RAC-системы) и другие кондиционеры воздуха способны эффективно справляться с колебаниями нагрузки и соответствовать характеристикам, типичным для инверторного управления, сегодняшние тепловые насосы «воздух - вода» пока не могут продемонстрировать такие качества. Модернизация тепловых насосов «воздух - вода» с прицелом на использование инверторной технологии – это необходимость.

Пока в европейских испытательных центрах оценивается эксплуатационная эффективность тепловых насосов «воздух - вода», необходимо учесть, что достигнуть нужно приемлемое значение COP не только во время эксплуатации при полной нагрузке, но также при промежуточной и низкой нагрузке, например, когда резервный калорифер работает в цикле размораживания. Другими словами, тепловой насос «воздух - вода» должен оцениваться в ситуациях, близких к реальным условиям эксплуатации.

#### Высокотемпературное водяное отопление

Тепловые насосы «воздух – вода» традиционно подразделяются на три категории, в зависимости от температуры воды на выходе. Низкотемпературные установки обеспечивают температуру воды на выходе 50-59°C, среднетемпературные агрегаты - 60-69°C, а высокотемпературные – от 70°C и выше. Почти каждый

производитель сначала выходит на рынок с низкотемпературным тепловым насосом «воздух – вода». Такие агрегаты разработаны для напольного отопления и особенно популярны на европейском рынке строительства недвижимости. Среднетемпературные и высокотемпературные установки, используемые для производства горячей воды и радиаторного отопления, скоро заменят прежние системы в бытовом секторе, и будут использоваться вместе с котлами.

#### **Больше мощность**

Японские производители активно продвигают свой товарный ассортимент для соответствия местным техническим условиям. В среднем мощность тепловых насосов, разработанных для дома на одну семью, варьируется от 6 до 16 кВт. Некоторые системы включают технологии мульти-сплит кондиционеров и VRF – систем, объединяющих в себе горячее водоснабжение.

## **Усовершенствования теплонасосных систем**

#### **Гибридные отопительные системы**

Японские производители, включая Mitsubishi Electric, Daikin и Hitachi разработали тепловые насосы для экстремально-холодных климатических зон. Такие агрегаты могут обеспечить и необходимый обогрев, и подачу горячей воды, даже когда температура окружающего воздуха очень низкая. Эти установки тепловых насосов гарантируют постоянную эксплуатационную эффективность при температуре наружного воздуха вплоть до  $-15^{\circ}\text{C}$ , и бесперебойную работу вплоть до  $-25^{\circ}\text{C}$ .

В общем случае эффективность тепловых насосов повышается, по мере того, как разница между температурой забранного тепла и произведенного становится все меньше. В холодном климате, как, например, в Северной Европе, где температура воздуха опускается до  $-40^{\circ}\text{C}$ , тепловые насосы «воздух - вода» не могут составить конкуренцию котлам. Чтобы скомпенсировать этот недостаток производители кондиционеров воздуха и производители котлов принялись за разработку гибридных систем тепловых насосов "воздух - вода", которые при очень низкой температуре могут переключаться на работу газового теплового насоса. Гибридная система горячего водоснабжения также уже разработана.

#### **Системы «все – в – одном»**

Системы тепловых насосов «воздух - вода» предлагают круглогодичное отопление, охлаждение и горячее водоснабжение в бытовом сегменте. Солнечные коллекторы дополняют производство горячей воды. Системы «все – в - одном» были разработаны благодаря достижениям в производстве гидроконтроллеров.

#### **Коммерческое и промышленное применение**

Коммерческие и промышленные тепловые насосы для горячего водоснабжения постепенно разрабатывались для широкого диапазона применений, включающего в себя заведения общественного питания, школьные столовые, больницы, лечебные учреждения, салоны красоты, отели, гостиницы и банки. Также растет потребность в том, чтобы тепловые насосы заменили промышленные котельные. Для использования тепловых насосов в производственных линиях, требующих большого количества тепла, были разработаны системы тепловых насосов производства горячей воды, которые могут эффективно использовать отработанное тепло и снизить энергопотребление предприятия.

Лидирующие производители активно разрабатывают собственные компрессоры для тепловых насосов. Раньше в тепловых насосах применялись только роторные и спиральные компрессоры, сейчас же насосы работают и на винтовых, и на центробежных компрессорах.

#### **Ключевые технологии**

Что касается особых целей исследования, МЭА обозначает несколько областей для углубленных исследований и разработок, включая более эффективные компоненты, снижение затрат и внедрение гелиотермальных технологий. Высокая сезонная экономичность и более широкий диапазон мощности могут быть достигнуты оптимизацией компонентной интеграции и улучшением конструкций тепловых насосов, а также их установки в специальных областях применения, включая вентиляционные системы. Другие улучшения включают автоматическое определение неисправностей, инструменты диагностики, а также схему интеллектуального управления, которая может адаптировать работу в соответствии с изменяющимися нагрузками и оптимизировать среднегодовую производительность.

Также необходимы интегрированные системы тепловых насосов, сочетающие в себе несколько функций, таких как, кондиционирование воздуха и нагрев воды, а также гибридные системы тепловых насосов, объединенные с другими энерготехнологиями.

В большинстве случаев исследования строятся на существующих технологиях; однако в некоторых случаях они представляют собой новые подходы или технологии, которые можно было бы внедрить в тепловые насосы сейчас или в ближайшем будущем.

#### **Будущее хладагентов**

Китай является основным рынком для водонагревателей АТW, где по-прежнему широко используется хладагент R22. Правда, некоторые производители компрессоров стали выпускать модели, работающие на R417A; также на рынке присутствуют модели, работающие на R134a, способные нагревать воду до высоких температур. В Китае полным ходом идут исследования альтернативных хладагентов для кондиционеров воздуха, таких как R32 и R290 (пропан).

На японском рынке в бытовом секторе широко предлагаются водонагреватели Eco Cute, работающие на хладагенте CO<sub>2</sub>. Для коммерческого сектора тепловых насосов основным хладагентом является R410A, хотя были уже выпущены модели, работающие на CO<sub>2</sub>. Мультифункциональные системы тепловых насосов для горячего водоснабжения также часто используют R410A.

В Европе тепловые насосы «воздух - вода» преимущественно работают на R410A. В связи с тем, что природоохранное законодательство в будущем станет еще строже, внимание промышленности сфокусировано на выборе альтернативного хладагента - CO<sub>2</sub>, R32 или т.п.

## Европейский рынок тепловых насосов

Согласно статистике Европейской ассоциации тепловых насосов (ЕНРА) продажи тепловых насосов в Европе (грунтовые насосы и насосы, использующие воду в качестве теплоносителя (GSHP/WSHP), тепловые насосы «воздух - вода» и другие) в 2010 году подошли к отметке 456 144 единиц. Данная цифра говорит о снижении на 13% по сравнению с 2009 годом, когда продажи составили 526 263 единиц. Несмотря на снижение, показатель выглядит неплохо по сравнению с 2007 годом, когда было продано всего 396 556 единиц.

Многие европейские регионы славятся холодным климатом, и на долю отопления и горячего водоснабжения приходится более 80% расхода энергии. Потребляемая энергия на отопление в этих регионах превышает в 4-5 раз потребляемую энергию для этих целей в Японии. Северная Европа, расходуя огромное количество энергии на отопление, рассматривается основным потенциальным рынком для систем тепловых насосов, которые могут занять место котлов, работающих на керосине или газе. Если тепловые насосы получат широкое распространение в Европе, то в этом регионе существенно снизится выброс CO<sub>2</sub> в атмосферу.

Европейский Союз признает тепловые насосы в качестве источника возобновляемой энергии наравне с солнечной и ветровой энергией. Как результат, многие лидирующие страны, включая Францию, Швецию и Германию ввели льготные программы в качестве поощрения за установку тепловых насосов.

В январе 2011 года Европейская Комиссия поставила цель, чтобы к 2020 году технологии возобновляемой энергии обеспечивали не менее 20% всего производства энергии. Также было объявлено, что фонд поддержки программ по источникам регенерируемой энергии будет увеличен в два раза и составит до 70 миллиардов (около 100,5 млрд. долларов США) евро в год.

### Рынок тепловых насосов «воздух-вода» в 2010 году

В 2010 году экономика после кризиса, начавшегося во второй половине 2008 года, восстанавливалась медленно. В Европе рост ВВП составил в 2010 году в среднем 2,1%. Ситуация в отдельных странах различалась, а экономики Греции, Ирландии, Португалии и Испании столкнулись с серьезными проблемами. Рост ВВП в таких странах, как Швеция и Германия, напротив, был относительно устойчив. Спрос на тепловые насосы «воздух - вода» в Европе составил 206 000 единиц, что на 14% меньше, чем в предыдущем году. В частности, объем французского рынка сильно уменьшился. Это произошло потому, что Франция является крупнейшим рынком насосов АТW в Европе, и падение спроса в этом регионе спровоцировало падение во всей Европе.

Несмотря на то, что европейский рынок тепловых насосов «воздух - вода» подвергся временному сокращению, он готов увеличиться в будущем. Осведомленные лица предсказывают, что в ближайшее время рынок тепловых насосов «воздух - вода» ожидает подъем, как только экономический кризис пойдет на убыль, и возобновятся льготные программы и материальное стимулирование.

### Обзор производителей

Производителей тепловых насосов «воздух – вода» можно разделить на две группы: производители кондиционеров воздуха и производители котлов.

Большинство производителей кондиционеров воздуха – это азиатские компании, и лишь несколько европейских. Японские производители, как, например **Daikin**, **Mitsubishi Electric** и **Hitachi** стали первыми азиатскими производителями, пришедшими на европейский рынок. Южно-корейские производители, а именно **LG** и **Samsung**, разработали продукты технологии АТW в короткий промежуток времени, а китайские производители, включая **Midea** и **Gree**, следовали за ними по пятам.

Большинство азиатских производителей кондиционеров воздуха продают системы ATW, сочетающие в себе собственные внешние блоки кондиционеров воздуха и внутренние гидравлические модули и котлы местных производителей отопительного оборудования. Чтобы увеличить продажи, эти производители кондиционеров воздуха также заключили договоры с местными производителями отопительного оборудования с целью реализации ATW – систем, используя собственные каналы продаж кондиционеров воздуха. В дополнение к этому, в качестве способа укрепить продажи, послепродажное обслуживание и техническую поддержку своей продукции, они также заключили соглашения с офисами послепродажного обслуживания своих партнеров и обучили их специалистов по монтажу. Используя эту стратегию, азиатские производители кондиционеров воздуха укрепляют свои позиции для дальнейшего роста рынка ATW – систем.

Давно известные европейские производители котлов, включая **Vaillant, Bosch и Atlantic**, намерены расширить свои линейки тепловых насосов «воздух - вода».

Основные европейские производители тепловых насосов ATW включают в себя **Stiebel Eltron, Dimplex, Nibe, Alpha-Inno Tec, AJ Tech, CIAT, Technibel, Atlantic, Airwell, Buderus (Bosch), Junkers (Bosch), Vaillant, Viessmann, Weishaupt, Wolf, Baxi, De Dietrich, Ferroli и Clivet**.

Новые дома в Европе отличаются хорошей изоляцией и эффективными радиаторами, что означает, что тепловых насосов ATW, обеспечивающих на выходе температуру 55°C для отопления и горячего водоснабжения, будет достаточно. Однако радиаторы в старых домах и зданиях - это, как правило, старые модели с худшими эксплуатационными данными, поэтому для них подойдут только высокотемпературные ATW – системы. Таким образом, потребность в высокотемпературных установках в Европе, где существует огромное количество старых зданий, останется.

В последнее время рынок испытывает потребность в тепловых насосах ATW с более широким диапазоном выходных температур и более разнообразными техническими характеристиками, а также сочетающиеся с другой продукцией производителей. Производители не могут ожидать увеличения продаж, если не будут диверсифицировать линейки своей продукции, чтобы отвечать различным потребностям рынка. Также необходимо разработать модели тепловых насосов «воздух - вода» большей производительности в качестве замены жидкотопливных котлов для горячего водоснабжения, которые, в данный момент, преобладают на отопительном рынке Европы.

## Европейский рынок тепловых насосов в фазе ожидания

Европейский рынок тепловых насосов все еще находится в стадии преодоления тяжелых экономических последствий. По сравнению с 2010 годом весь европейский рынок упал на 10%. Экономический спад, заметно сокративший развитие строительного сектора в большинстве стран, является главной причиной падения спроса. Несмотря на то, что промышленность сейчас - это источник разочарований, индустрия тепловых насосов пребывает в относительно хорошем состоянии, по сравнению с солнечной энергетикой и индустрией систем малой мощности, работающих на биомассе, пострадавших за последние два года больше остальных. При этом необходимо отметить, что негативное развитие рынка характерно не для всей Европы. Некоторые регионы показывают рост или ежегодные продажи на стабильно высоком уровне.

В Европе технология тепловых насосов получила «зеленый свет» после того, как она была признана технологией возобновляемой энергии Европейской директивой по возобновляемым источникам энергии (Директива RES). Включение тепловых насосов в Директиву RES «открыло глаза» некоторым странам-членам ЕС. Тепловые насосы внезапно превратилась в возможное решение вопроса по обязательству увеличить долю источников регенерируемой энергии. Рынок тепловых насосов в Великобритании показал стремительное развитие - 18 480 единиц в 2010 году. Для сравнения, годовые продажи газовых котлов составили 1,6 миллионов. Однако есть примеры национальных рынков, оказавшихся на другой чаше весов. В 2010 году в Швеции было продано 127 574 тепловых насосов. Газовых и жидкотопливных котлов было продано на 2000 меньше. Более 90% теплогенераторов, проданных в Швеции в 2010 году, были отчасти тепловыми насосами. Наиболее важными причинами для значительной разницы на национальных рынках Европы, среди прочих, являются экономические субсидии и общественное сознание. Шведское правительство на протяжении нескольких десятилетий постоянно повышало налоги на ископаемые виды топлива. Повышения налогов, приносящие ощутимый финансовый доход, легко объяснялись расходами на защиту окружающей среды. В то же время цена на электроэнергию удерживалась на достаточно низком уровне, благодаря хорошему энергоснабжению и политическому давлению с целью предложения энергоемким отраслям (целлюлозной и стальной промышленности) выгодных цен на электроэнергию. Из-за таких экономических ограничений использование тепловых насосов предполагает значительное сокращение издержек по сравнению с традиционными жидкотопливными котлами. В нескольких других странах правительства неохотно повышали налоги на ископаемое топливо, поскольку «топливная бедность» была и остается их главной проблемой.

Теперь, однако, становится очевидным, что технология тепловых насосов становится все более узнаваемой. Межправительственная группа экспертов по изменению климата (IPCC), а также Международное энергетическое агентство (IEA) подчеркнули важность эффективного использования электроэнергии во всех энергетических секторах. Отопление и охлаждение видятся как приоритетные области, где можно много сделать, а тепловые насосы – одна из самых важных технологий для решения задачи по ограничению глобального потепления. Эти заслуживающие доверия международные институты имеют сильное влияние на органы, проводящие государственную политику. Но все же это, похоже, обернется конфликтом между государственной политикой и международным убеждением. Европейская ассоциация электроэнергетических компаний Eurelectric, считает, что только меньшинство стран-членов Европейского союза будет широко применять тепловые насосы к 2020 году. Некоторым странам, перед которыми стоит цель увеличить количество источников возобновляемой энергии, предстоит пересмотреть свои планы по энергетической отрасли и произвести оценку того, насколько рационально использовать тепловые насосы. В интересах этой индустрии лоббировать такие идеи на национальном уровне.

### **Европейские тенденции**

Общая тенденция показывает, что тепловые насосы «воздух - вода» (ATW) имеют гораздо большую рыночную долю по сравнению с грунтовыми тепловыми насосами. Главными причинами такой тенденции являются большие капиталовложения для систем с грунтовыми насосами, улучшенные качества и эффективность тепловых насосов "воздух - вода". Такая тенденция существует почти во всей Европе, за исключением северных стран, где в Швеции и Финляндии наблюдается противоположная картина. Общая стоимость инвестиций в грунтовые тепловые насосы в Швеции и Финляндии намного ниже, чем в остальной Европе. Это результат серьезного соперничества среди относительно большого количества буровых компаний и либерального законодательства по отношению к ним. В противоположность большинству буровых скважин в Европе, в Швеции и Финляндии не требуется заливка жидким раствором. Это значительно сокращает время и расходы. Коренная порода предлагает благоприятные условия для бурения и высокую теплопроводность. В дополнение к этому, в Швеции предложена схема сокращения налогов для реновационных работ и работ, содействующих модернизации зданий. Сумма, на которую можно сократить расходы, зависит от стоимости каждого вида работ. Таким образом, льготные программы еще больше сокращают разницу в цене между тепловыми насосами «воздух – вода» и грунтовыми системами.

Противоположную ситуацию можно наблюдать во Франции, где много лет существует подобная схема субсидий для тепловых насосов. Во Франции уменьшение налога зависит от цены на продукт. В результате в этом регионе главным образом используются тепловые насосы «воздух - вода». Поскольку во Франции субсидии играют роль рычага движения рынка, а в последнее время их значительно сократили, то страна потеряла свой статус сильнейшего рынка в Европе.

Национальные субсидии для тепловых насосов по-прежнему играют очень важную роль в индустрии. Внедрение новой схемы или ее отмена серьезно влияет на продажи. Влияние субсидий – это четкий индикатор того, что эта индустрия в большинстве европейских стран находится в начальной рыночной фазе.