



ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ

№ 3, ДЕКАБРЬ, 2016

www.tn.esco.co.ua

**ПРИНЯТА СТРАТЕГИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА
ПО ОТОПЛЕНИЮ И ОХЛАЖДЕНИЮ**

5 СТР.

**МИРОВОЙ РЫНОК ТЕПЛОВЫХ
НАСОСОВ: ЕВРОПА**

14 СТР.

**ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ,
ГОРОДСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЖКХ**

40 СТР.



ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ

Главный редактор

Степаненко Василий Анатольевич,

директор ЭСКО «Экологические Системы»

Выпускающий редактор

Горошко Ольга Васильевна

Информационное Энергетическое Агентство ЭСКО

Редакционный совет

Трубий Александр Владимирович,

директор «R-ENERGY» г. Киев, Украина.

Басок Борис Иванович

зам. директора по научной работе

ИТТФ НАНУ г. Киев Украина.

Горшков Валерий Гаврилович,

главный специалист

ООО «ОКБ Теплосибмаш» г. Новосибирск, Россия.

Закиров Данир Галимзянович,

профессор, главный научный сотрудник

ФГБУ Горного института УрО РАН, г. Пермь, Россия.

Уланов Николай Маранович,

директор ОКБ ИТТФ НАНУ г. Киев, Украина.

Издатель журнала:

Информационное энергетическое
агентство «ЭСКО»

Украина, 69035, г.Запорожье,

пр.Маяковского, 11

info@esco.agency

www.esco.agency



О рекламных возможностях:

	Информационная статья о внедренных проектах	FREE
	Реклама во внутреннем блоке Размер А4: 1/1	4 000
	Реклама во внутреннем блоке Размер А4: 1/2	2 000
	Размещение визитной карточки Вашей компании Размер: 9x5 см	1 000
	Спонсорство номера	10 000
	Имиджевая статья информация о компании, бренде, услугах или продуктах	4 000

По вопросам рекламы: tn@esco.co.ua

+38 (061) 224-66-86 www.tn.esco.co.ua

- 4** Предисловие главного редактора

НОВОСТИ

Европа

- 5** Принята Стратегия Европейского Союза по отоплению и охлаждению

Украина

- 7** Внесение изменений в Закон Украины «Об альтернативных источниках энергии»

- 7** В городской больнице Краматорска установлены тепловые насосы

- 8** Первый «зелёный» бизнес центр класса «А» во Львове

- 10** Разработка украинского ученого помогла создать модель теплового насоса, вдвое эффективного чем аналоги

Азия

- 12** Китайское правительство субсидирует установку тепловых насосов в сельской местности

Россия

- 13** Компания «Магма Хет Пумп» успешно адаптировала новую установку на заводе «Сегал»

ОБЗОР РЫНКОВ

- 14** Світовий ринок теплових насосів

- 20** Jørn Stene, Rolf Iver Mytting Hagemoen. Обзор рынка тепловых насосов в Норвегии

ТЕХНОЛОГИИ

- 24** Электростанция в Китае - эффективное использование теплового насоса

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЗДАНИЯХ

- 26** Энергоэффективный дом в Гродно

- 28** Тепловой насос в детском саду «Орляtko»

- 29** Энергоэффективная модернизация ДНЗ «Золотая рыбка» на Полтавщине

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

- 30** Геннадий Осадчий. Технологии использования вторичных топливно-энергетических ресурсов теплоты канализационных стоков

- 40** Иван Савицкий. Тепловые насосы в промышленности, городском строительстве и ЖКХ

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- 43** Пилотный проект по установке тепловых насосов на Степногорском горно-химическом комбинате



Предисловие главного редактора



13 июня 2016 года Европейский парламент принял резолюцию по Стратегии отопления и охлаждения стран ЕС (EU Strategy on Heating and Cooling).

Эта Стратегия переводит технологии прямого сжигания топлива для целей теплоснабжения в разряд бесперспективных технологий. Впервые отопление и охлаждение городов и зданий объявлены единой стратегической системой. Синергия технологий тепловых насосов и солнечных батарей выходит на первое место внимания в системах энер-

госнабжения городов и зданий Европы.

Теперь эта Стратегия становится основой для энергетического планирования на национальном, территориальных и муниципальных уровнях для стран Евросоюза. Очень важным следствием решения Европарламента было бы принятие подобной Стратегии для Украины - теперь это ближайшая задача для нашего правительства. Национальная ассоциация Украины по тепловым насосам должна принять участие в этом процессе.

Учитывая огромный (40-60%) уровень потребления природного газа и электрической энергии в городах и населённых пунктах Украины для электроснабжения, отопления, горячего водоснабжения и кондиционирования малоэтажных и многоэтажных жилых зданий, а также общественных и коммерческих зданий, нужно признать, что Энергетическая стратегия нашего государства должна существенно измениться.

Для примера, на фотографии ниже показана теплоэлектростанция нового поколения на базе тепловых насосов



и фотоэлектрических батарей на крыше многоэтажного здания. Так, примерно должны выглядеть наши дома в 21 веке - без труб и проводов снаружи.

Впереди долгий путь перехода к новому, зелёному будущему украинских городов и зданий - но по этому пути уже пошли наши европейские соседи, прокладывая дорогу и нам. Наш журнал будет путеводным маяком для всех городов, избравшим путь зелёного развития, путь в будущее без угля и природного газа. Мы ясно видим будущее наших городов и граждан без навязчивых энергорынков, диктующим монопольную стратегию энергетического развития только в олигархических интересах. Без энергорынков, диктующих энергетическую стратегию постоянного роста тарифов и стратегию удержания Украины в нищете и в бедности, страте-

гию обогащения олигархов за счёт удержания нашей страны в постоянных конфликтах с нашими ближайшими соседями.

Открывая новый номер журнала «ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ», хочу подчеркнуть, что новая Стратегия Евросоюза разрушает основы всех Энергетических стратегий Украины, принятых за последние 20 лет. Ясно видна ошибочность создателей этих стратегий, ставящих телегу впереди лошади в угоду собственников стареющих энергетических активов.

Новая Энергетическая стратегия Украины должна стать дорожной картой для нашей страны в безуглеродное будущее. Украина не должна стать топливно-энергетическим изгоем Европы, а наши дети и внуки должны жить в стране спокойных тарифов.

Принята Стратегия Европейского Союза по отоплению и охлаждению

13 июня 2016 года Европейский парламент принял резолюцию по Стратегии отопления и охлаждения для стран ЕС (EU Strategy on Heating and Cooling).

Учитывая то, что почти 50 % конечного спроса на энергию в странах ЕС используется для отопления и охлаждения (из которых 80% используется в зданиях), парламент указал на необходимость предусмотреть конкретные мероприятия с учетом охлаждения и отопления при пересмотре Директивы по энергоэффективности (2012/27/ЕС), Директивы по возобновляемой энергии (2009/28/ЕС) и Директивы по энергоэффективности зданий и (2010/31/ЕС).

Европарламент призвал разработать целевые стратегии охлаждения и отопления для каждой страны на национальном уровне, уделяя при этом особое внимание комбинированному производству тепловой и электрической энергии (когенерации),

централизованным системам отопления и охлаждения, предпочтительно на основе возобновляемых источников энергии.

Также была отмечена фундаментальная роль технологий использования возобновляемых источников энергии, в том числе использование биомассы, аэротермальной, геотермальной и солнечной энергии, а также фотоэлектрических электростанций для нагрева воды и отопления и охлаждения в зданиях, совместно с системами аккумуляции тепловой энергии.

Модернизация систем отопления и охлаждения при реконструкции зданий будет способствовать снижению потребления энергии в городах и зданиях.

Промышленность может развиваться в данном направлении, внедряя новые технологические решения для использования возобновляемых источников

	Лучшие имеющиеся технологии для отопления помещений
A+++	Пакет ВИЭ технологий
A++	Тепловые насосы (ВИЭ) Биомассные котлы (ВИЭ)
A+	Газовая когенерация
A	Конденсационные газовые котлы
B	
C	Неконденсационные газовые котлы
D	Электрическое сопротивление

Шкала эффективности оборудования для систем отопления, охлаждения и ГВС

энергии. Сбросное тепло и холод следует использовать для отопления и охлаждения объектов инфраструктуры.

Доля энергоэффективности в бюджетах стран ЕС до 2020 года значительно вырастет. Европейские структурные и инвестиционные фонды (ESIF) выделяют около 19 млрд. евро для повышения энергоэффективности и 6 млрд. евро для использования возобновляемых источников энергии, в частности, в зданиях и системах центрального отопления и охлаждения, около 1 млрд. евро для интеллектуальных распределительных сетей, а также продолжают финансирование научных исследований и инноваций на основе приоритетов, определенных в национальных или региональных стратегиях.

В зонах умеренного климата Европы применение тепловых насосов особенно эффективно для систем нагрева и охлаждения городов и зданий.

Реконструкция зданий согласно Директивы EPBD особенно способствует внедрению тепловых насосов в локаль-

ных системах отопления и охлаждения

Широкий диапазон маркировки возобновляемых источников энергии, расширение масштабов рынка может снизить их цену. Директива Энергетическая маркировка (2010/30 / ЕС) предполагает стимулирование производства нагревательных приборов, которые соответствуют высокому уровню энергоэффективности

Парламент рекомендовал:

- Повышение стандартов энергоэффективности для зданий.
- Поддержку строительства зданий с нулевым потреблением энергии.
- Обеспечение адекватного финансирования инициатив, направленных на обновление государственного жилья и многоэтажных зданий с низким уровнем энергоэффективности.
- Создание привлекательной системы финансирования для продвижения новых технологий для отопления и охлаждения домохозяйств, использующих возобновляемые источники энергии.

Внесение изменений в Закон Украины "Об альтернативных источниках энергии"

Верховная Рада Украины поддержала законопроект_№4551-1 "О внесении изменений в Закон Украины "Об альтернативных источниках энергии" в котором тепловые насосы признаны оборудованием, которое использует возобновляемые источники энергии".

Законом также определяется геотермальная энергия как энергия, которая была накоплена в форме тепловой энергии под твердым слоем земной поверхности и гидротермальная энергия как энергия, которая была накоплена в форме тепловой энергии в поверхностных водах.

В городской больнице Краматорска установлены тепловые насосы

В августе 2016 года в коммунальном медицинском учреждении «Городская больница № 1» г. Краматорска (Украина) состоялась реконструкция некоторых объектов - центрального входа хирургического корпуса, переоснащение подстанции, ремонт в бактериологической лаборатории.

На фото ниже представлен внешний блок теплового насоса в инфекционном отделении больницы.



Фото источник: <http://kmy-gb1.io.ua/>



Фото источник: <http://kmy-gb1.io.ua/>

Также окончены пуско-наладочные работы по запуску тепловых насосов. Насосы работают в режиме тестовой эксплуатации. Хирургический корпус и инфекционное отделение уже получают горячую воду - сообщается на сайте больницы.

Источник: http://kmy-gb1.io.ua/s2436607/zapushcheny_teplovy_e_nasosy

Первый «зелёный» бизнес центр класса А во Львове

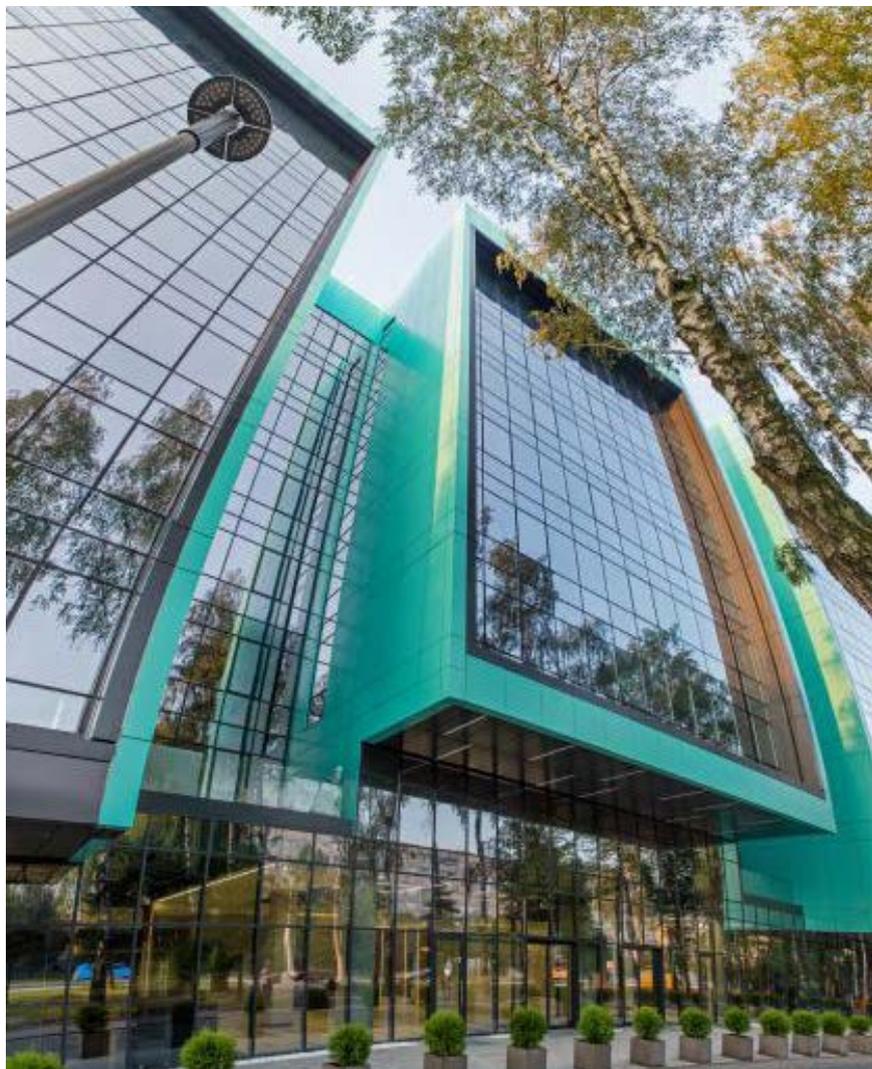
В городе Львове открылся, построенный в соответствии с высокими современными стандартами качества и выгодно расположенный в урбанистической среде, офисный центр класса А на улице Научной 7Д.

Заказчиком строительства стала девелоперская компания (владелец - ОАО "НИИ ПРЕА"), которая владеет бизнес центром «Оптима Плаза» и другими объектами коммерческой недвижимости во Львове.

Компания DTZ, после проведения исследования спроса на коммерческую недвижимость, вместе с киевским архитектурным бюро «Архиматика» предоставили анализ перспектив строительства бизнес-центра и рекомендации по оптимизации структуры офисного центра и планировок в объекте.

Здание общей площадью 18,8 тыс. кв. м и полезной площадью около 14 тыс. кв. м. соответствует всем современным требованиям по энергоэффективности, отвечает требованиям уровня Very Good согласно системе международной сертификации «зеленого» строительства BREEAM In-Use International Technical Standard.

По словам менеджера проекта, заместителя ди-



Источник фото: <http://optima-plaza.com.ua/>

ректора фирмы "ТЕРМО-СТРОЙ" Виталия Парфенюка:

"Этот офисный комплекс возведен по требованиям так называемого "зеленого" строительства, поэтому он потребляет на 40% меньше энергоносителей, чем среднестатистическое здание во Львове. На крыше здания расположены солнечные коллекторы и чиллер с тепловыми насосами, которые нагре-

вают горячую воду и охлаждают помещения в теплое время года. Поэтому можем заверить, что работать здесь будет комфортно в любое время года. При этом счета за потребленную тепло- и электроэнергию будут минимальными».

Среди безусловных преимуществ офисного комплекса: наличие системы автоматизации и диспетчеризации инженерных сетей, современ-

ных систем цифровой телефонной связи, системы климат-контроля и солнцезащитных рабочих мест, контроля доступа, функция "консьерж-сервис", крытая

велопарковка и круглосуточная охрана. В офисном помещении расположен фитнес-клуб сети Sport Life, сеть бистро "Вкусные сезоны", у парковочной

зоны расположены три зарядные станции для электромобилей", - отметил Виталий Ломакович, председатель наблюдательного совета ОАО "НИИ ПРЕА".



Источник фото: <http://optima-plaza.com.ua/>

BREEAM был первым стандартом оценки экологичности недвижимости. Разработан в 1990 году некоммерческим исследовательским институтом в области инноваций в строительстве BRE Global. В 1998 году стандарт был адаптирован американской ассоциацией участников строительного рынка - USGBC.

Сайт : <http://www.breeam.com/in-use>

По информации <http://ubr.ua/> Львовский БЦ «Оптима-плаза» стал первым работающим офисным «зеленым» центром. Но первый сертификат BREEAM в Украине среди бизнес-центров в августе этого года получил киевский БЦ класса А «Астарта». Он возводится на пересечении подольских улиц Ярославская, Набережно-Крещатицкая и Нижний Вал. Этот бизнес-центр общей площадью 62,7 тыс. кв. м состоит из трех очередей, сертификацию по стандарту BREEAM International 2013 (Interim) прошла первая из них (22,7 тыс. кв. м). Ее открытие запланировано на первый квартал следующего года.

Источник: <http://newbud.ua/business/news/v-ukraine-poyavilsya-pervyy-zelenyy-ofis>

Разработка украинского ученого помогла создать модель теплового насоса, вдвое более эффективного чем аналоги

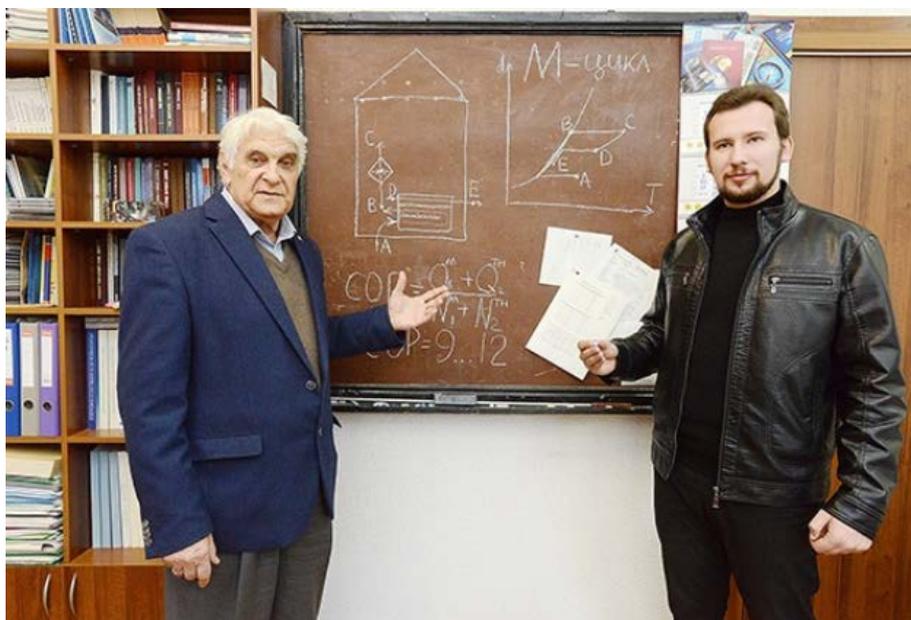
Доктор технических наук, профессор Валерий Майсоценко придумал, как дешево и не загрязняя окружающую среду получать энергию и воздуха. В Советском Союзе идеи ученого оказались не востребованными коллегами. В 1992 году ученый выехал с семьей работать сначала в Сингапур, а затем в США. В Соединенных Штатах ученому удалось запустить производство сверхэкономичных кондиционеров, которые берут энергию из атмосферы. Потребление электричества для их работы, в восемь-десять раз меньше, чем их традиционные аналоги.

В настоящее время в Киеве на основе аппарата Майсоценко создан тепловой насос - сообщается в газете «Факты».

Сложный путь был пройден в США - ученый-эмигрант на встречах с лауреатами Нобелевской премии по физике рассказывал им, что открыл новый термодинамический процесс (M-цикл), который можно использовать для получения дешевой энергии. Однако степень недоверия к разработкам Майсоценко очень высока.

Много лет потратил ученый на поиск инвесторов - он создал дешевую - картонную модель своей установки и демонстрировал ее работу на выставках. Феном подавал горячий воздух, а из установки выходил холодный воздух. На одной из выставок он встретил братьев-фермеров, которые поверили в его изобретения и рискнули продать свое ранчо. 15 миллионов долларов инвестировали в создание компании, выпускающей сверхэкономичные кондиционеры.

Проект окупился, однако компания Coolerado 3 занимает небольшую часть рынка в США, так как рынок кондиционеров в США жестко контролируется крупными корпорациями. Главный офис компании сейчас находится в Австралии. Компания выходит на рынки Азии, поэтому ныне строятся заводы по производству кондиционеров Майсоценко в Индии, Малайзии, на Филиппинах. А в Гонконге ученый создает институт по разработке систем на основе M-цикла для опреснения воды, отопления, производства электричества и других нужд.



Источник: «ФАКТЫ». Фото Сергея Тушинского

Заведующий отделом Института технической теплофизики Национальной АН Украины академик НАНУ Артем Халатов сообщил, что он давно поддерживает тесную связь с Валерием Майсоценко. Ученый хочет, чтобы разработанный им М-цикл внедрился и в Украине.

Благодаря помощи предпринимателей Института технической теплофизики НАНУ удалось оплатить покупку новаторских аппаратов Майсоценко.

На основании одного из аппаратов создана установка по отоплению помещений. В ней украинские ученые соединили новаторскую установку и обычный тепловой насос.

По словам аспиранта Олег Ступака такие насосы используют тепло уличного воздуха, при этом для их работы необходимо немного электроэнергии. Лучшие в мире такого рода установки на один потребленный киловатт электричества дают пять киловатт тепла. А созданный тепловой насос – вдвое больше!

Украинские ученые провели расчеты для типового детского сада в Киеве. Чтобы оборудовать его тепловыми насосами, нового типа потребуется один миллион 300 тысяч гривен. Примерно столько же садик тратит на оплату счетов за теплоснабжение за весь отопительный сезон. Переход на новые тепловые насосы окупится за год.



Валерий Майсоценко (справа) с одним из своих американских партнеров по бизнесу

Источник фото:
«ФАКТЫ» 01.11.2016

Существуют ограничения, т.к. установки отапливают помещения теплым воздухом, в детских садах это запрещено, но разрешено в школах, других учреждениях и на предприятиях.

Важно, что установка подает нагретый свежий воздух с улицы, благодаря этому помещения будут постоянно проветриваться.

В планах ученых создать тепловой насос, который будет греть воду, который можно использовать в детских садах, коттеджах.

Украинские ученые Артем Халатов и Олег Ступак ищут инвестора, который готов вложить 200 тысяч долларов в создание промышленного образца и налаживание выпуска их уникального теплового насоса.

По материалам: Игорь Остапчук «С помощью созданного в Киеве прибора трехкомнатную квартиру можно отапливать всего за 200 гривен в месяц» // ФАКТЫ <http://fakty.ua/>

Китайское правительство субсидирует установку тепловых насосов в сельской местности

Главное управление Пекинской Новой Ведущей группы Сельского строительства представило «Руководство по пропаганде перехода на экологически чистую энергию из угля, а также снижение применения угля и его замещение в деревнях и в сельской местности Пекина 2016».

На основе имеющейся информации, эта программа преобразования угольной энергетики создаёт очень хорошие возможности для применения воздушных тепловых насосов.

В соответствии с 13-м Пятилетним Планом в эту программу входят, в общей сложности, 674 000 домашних хозяйств, т.е. 134 800 хозяйств на каждый год.

Правительство округа Фаншань реализует программу субсидирования в размере 24 000 юаней (3 600 \$ США) на одну семью, которая переходит с угольного отопления на отопление с помощью воздушных тепловых насосов.

Для достижения целей экономии и снижения затрат на отопление жилого фонда программой запрещен непосредственный подогрев помещений электрическими отопительными приборами.



Источник фото: <https://www.flickr.com>, Alex Ansley, CC BY-SA 2.0

Низкотемпературные воздушные и грунтовые тепловые насосы, а также автоматизированные солнечные энергетические системы рассматриваются как интегрированные многоканальные и мульти-энергетические источники.

Использование тепловых насосов и мульти-энергетического оборудования должно составлять более 80% от всего отопительного оборудования в данной области.

Для программы, правительство Пекина установило строгие тендерные квалификационные требования для производителей воздушных тепловых насосов.

Руководство — это первая специфическая директива Китайского правительства, которая охватывает замещение потребления угля в сельской местности низкотемпературными технологиями с воздушным источником. Это означает широкое внедрение воздушных тепловых насосов в секторе автономных систем отопления и охлаждения зданий.

Источник: www.heatpumpcentre.org/

По материалам JARN, 25 июля, 2016

Компания «Магма Хет Пумп» успешно адаптировала новую установку на заводе «Сегал»

«Магма Хет Пумп» - компания в Красноярске, которая занимается разработкой двухкаскадного теплового насоса для работы в условиях низкой температуры воздуха.

Круглогодичная климат-система «МАГМА» - универсальная круглогодичная, возобновляемая система отопления, кондиционирования, горячего водоснабжения, с внешним цилиндрическим теплообменником на открытом воздухе, не требующим принудительного обдува, построенная на базе двухкаскадного воздушного теплового насоса собственной разработки и конструкции, масштабируемая от 25 кВт до 1,0 МВт и более тепловой энергии, не требующая эксплуатационного обслуживания даже в условиях крайнего севера.

По словам директора компании Ивана Пентелейчука - «Опытная установка, работающая с начала 2015 года в поселке Манский Красноярского края, обеспечивает теплом жилые и хозяйственные помещения общей площадью 380 квадратных метров и позволяет сократить издержки электроэнергии на отопление на две трети – с 24 кВт/час до 8 кВт/час».

Литейно-прессовый завод «Сегал» - один из крупнейших в России производителей системных алюминиевых профилей. Климатическая система «Магма» была установлена в одном из складских помещений, площадью 300 кв. м, весной 2015 года. Согласно исследованиям, количество потребляемой электроэнергии за период с апреля по июнь 2015

года снизились вдвое, по сравнению с аналогичным периодом 2014 года. Климатическая система «Магма» поддерживает оптимальный температурный режим в помещении при внешней температуре до минус 45 °С, что стало определяющим фактором при выборе установки в преддверии длительного периода минусовых температур. Работа системы «Магма» полностью автоматизирована, не требует обслуживания и вмешательства человека и не наносит вред окружающей среде.

Специалисты компании-разработчика утверждают, что потребность в теплоснабжающих системах в России растет: от 2 тысяч комплектов в 2016 году до 4-6 тысяч единиц в 2019 году. При этом доля систем «Магма» на российском рынке может составить от 5% в 2016 году до 33% в 2019 году.



По материалам <http://www.kritbi.ru/>

Світовий ринок теплових насосів: Європа

У 2015 році Європейський ринок теплових насосів «повітря-вода» не виправдав загалом сподівання, із щорічним зростанням у кілька процентів та сукупним обсягом продажу близько 244,000 систем.

У цьому показнику доля Франції становить 76,100 теплових насосів, Німеччини - 33,000 та Великої Британії - більш ніж 19,000. Четвертим найбільшим ринком стала Італія, де попит на теплові насоси обіцяє зростати.

Зниження нафтових цін загальмував підвищення попиту на теплові насоси повітря-вода та дещо послабив мотивацію до інвестицій у ці та інші рішення відновлюваної енергетики, у той час як опалювальний сегмент систем повітря-вода поступово здобуває визнання.

Проте, у 2016 році ринок налаштований на зростання, переважно завдяки новому будівництву, з оптимістичними оцінками приблизно 10%.

Попит на нові будинки продовжує прискорювати зріст на Європейському ринку систем повітря-вода. Низька ціна на нафту загалом послабила попит на теплові насоси, однак попит на системи повітря-вода з боку нового будівництва виявився трошки нижче 10%.

Країни Європейської Унії запровадили систему енергетичного бар'єру, що вимагає від будинків сертифікат паливної ефективності, що підтверджує енергоспоживання для підтримки побутових умов протягом одного року як кВт-год/м².

Співвідношення пасивних помешкань у новому будівництві зростає як категорія вельми енергоефективних господарств. Пасивні будинки зводяться з міркувань екологічного дизайну щодо теплового навантаження, споживання енергії та герметичності та інших.

Існуючі паливні бойлери не відповіда-

ють цим вимогам в той час як системи повітря-вода позиціонуються як найкраще рішення для енергоефективного побутового опалення. Системи повітря-вода у поєднанні з сонячними панелями можуть застосовуватись у цілій низці рішень для побутового опалення, охолодження та підготовки гігієнічно чистої гарячої води. Розумні будинки з певною кількістю Інтернетом речей, а також інтегровані системи опалення та охолодження, також привернули велику увагу.

У 2014 році, Європейська Комісія знов оновила свої цілі 20-20-20. Нові цілі наразі охоплюють поліпшення енергоефективності на 30% у порівнянні з 2007 роком, зниження емісії парникових газів на 40% відносно рівня 1990 року, а також розширення використання відновлюваної енергетики, наприклад - вітрової до 27% від загального енергоспоживання до 2030 року.

Найпотужніший поштовх на ринку систем повітря-вода надходить від урядових ініціатив з популяризації енергоефективного обладнання та зниження викидів парникових газів. Уряди найбільш важливих ринків, як то Франція, Німеччина та Велика Британія, продовжують наразі свої мотиваційні програми. Італія також розпочала пропонувати мотиватори, однак діапазон прийнятних рішень та мотиваційні пропозиції вже не настільки суттєві, як колись.

У червні 2015 року, Європейський Суд прийняв рішення на користь легітимної спроби Європейської Комісії оголосити поза законом зниження ставки податку на додану вартість на енергозберігаючу продукцію для побутових цілей, що вірогідно підвищило витрати на поновлювальне обладнання для споживачів. Це судове рішення ставить під сумнів показники Європейського ринку систем повітря-вода у 2015 році.

Тоді як теплові насоси можуть наближатися до домінуючої позиції у сегменті нового домашнього житла, ці системи

відчувають поважні складнощі з проникненням на ринок заміни обладнання. Психологічні фактори, а також низька ціна на нафту, спонукають велику кількість споживачів до продовження застосування бойлерів. Виникає велика необхідність у підприємливих місцевих виробниках, що посприятимуть розвитку ринку заміни існуючого обладнання на теплові насоси.

Місцеві виробники опалювальних систем добре розуміють рівень попиту у сегменті заміни обладнання, тому існує висока вірогідність, що Азійські виробники скористаються можливістю придбання локальних виробників опалювального обладнання. У випадку підвищення попиту у сегменті заміни, ринок систем «повітря-вода» може стати свідком швидкого зростання.

Європейський опалювальний ринок є доволі консервативним, і вихід на нього становить певні труднощі для японських та інших закордонних виробників. Теплові насоси відрізняються більш просунутою інсталяційною методикою на відміну від паливних бойлерів, окрім того, наявність лояльної дилерської мережі, міцно пов'язаною з каналами продажу нових будинків, вважається головним чинником успіху.

Бойлери ще користуються чималим попитом, тому важко сказати, чи будуть дилери пропонувати системи повітря-вода, що вимагають технологічно більш просунутий інсталяційний підхід. Теплові насоси наразі складають лише близько 5% від загальної пропозиції опалювального обладнання, включаючи водонагрівачі для усіх джерел тепла, як паливних, так і електричних.

Теплові насоси повітря-вода налічують лише приблизно половину від загальної кількості теплових насосів, що становить десь 2% від усіх опалювальних рішень в Європі.

Найбільшим ринком систем повітря-вода в Європі є Франція. Німеччина та Велика Британія займають відповідно друге і третє місце на Європейському ринку. Разом ці три країни складають по-

ловину загального Європейського ринку.

Електричні тарифи зазвичай високі в Європі, тому розбіжність з низькими цінами на природний газ є ще додатковим фактором, що ставить теплові насоси в невигідне становище. Нестабільність у постачанні газу, однак, обіцяє підвищити попит на теплові насоси. В той час як теплові насоси все ще становлять лише незначний відсоток ринку за кількісним показником, попит на теплові насоси росте, особливо у регіонах з відсутньою газовою інфраструктурою та високими цінами на викопне паливо.

Незважаючи на певну уніфікованість Європейського ринку, кожна країна відрізняється власною культурою опалення. Наприклад, електричні нагрівачі більш популярні у Франції ніж на інших ринках, що суттєво допомогло країні стати найбільшим Європейським ринком систем повітря-вода. На відміну від Франції, країни з домінуючою позицією бойлерів на опалювальному ринку, стали свідками повільного переходу до опалення за допомогою теплових насосів.

Моноблоки та системи спліт

Зовнішні блоки систем повітря-вода поділяються на моноблоки та спліти в залежності від потреби в інсталяції холодоагентної магістралі. Моноблок є загальним ім'ям для систем повітря-вода, що не вимагають інсталяції холодоагентної магістралі. Деякі оснащені незалежним гідро-модулем, а у випадку з іншими рішеннями гідро-модуль інтегровано у зовнішній блок. Моноблокові системи повітря-вода забезпечують легку інсталяцію та популярні у Німеччині і Великій Британії. Для порівняння, системи спліт вимагають в інсталяції холодоагентної магістралі, яку зазвичай виконує як кондиціонерний, так і сантехнічний підрядник. Немає великої різниці в ефективності між моноблоком та системою спліт.

Структури продажу моноблоків та спліт систем відрізняються в залежності від опалювальної культури тієї чи іншої країни та

клімату. В холодних кліматичних умовах, інсталяція інтегрованого блоку ззовні є доволі ризикованою через вірогідність замерзання водяних труб. Наразі, моноблокові системи функціонують безпроблемно за пониження зовнішньої температури нижче нуля, хоча деякі постачальники бойлерних послуг дуже обережні щодо цих систем через ризик трубного замерзання. Водночас, зовнішній блок системи спліт забезпечує переваги компактного дизайну. Системи спліт в цілому більш поширені у Європі та складають більш ніж 70% ринку, в той час як їх частка продовжує зростає.

Опалення приміщень та підготовка побутової гарячої води

Більша частина Європи зазнає холодної зими, тому їй необхідно опалення помешкань. Гаряча вода використовується переважно для душу і великі кількості зазвичай не потрібні. Таким чином, системи тільки для опалення приміщень або опалення приміщень з підготовкою побутової гарячої води становлять більшість Європейського ринку рішень повітря-вода. До того ж, попит на продукцію, що пропонує лише підготовку побутової гарячої води, також збільшується.

Зростаюча кількість потужних систем повітря-вода інсталюються для заміни електричних водонагрівачів та паливних бойлерів у невеликих комерційних проектах, як то багатоквартирні будинки, готелі та заклади соціального призначення, для забезпечення опалення приміщень та підготовки побутової гарячої води. Серед них, частка систем повітря-вода, здатних постачати гарячу воду високої температури для громадських закладів, таких як ресторації, перукарні та спортивні центри, неухильно зростає.

Розширення модельного ряду систем повітря-вода

Оскільки Директива Європейської Унії з Енергетичної Ефективності Будівель EPBD та інші енергетичні регуляції націлені зараз на ефективність цілої споруди, нові будинки, нещодавно побудовані

в Європі, починають застосовувати більше ізоляції. За підвищення ефективності теплової ізоляції помешкання, теплові насоси повітря-вода меншої потужності, що виробляють побутову гарячу воду меншої температури, зможуть забезпечити підготовку гарячої води для нових моделей радіаторів та систем теплої підлоги під час роботи режиму опалення. Якщо, наприклад, система повітря-вода потужністю 16 кВт використовується у більшості випадків для опалення типового будинку, то для нового будинку такого ж розміру з високоефективною ізоляцією вистачить системи повітря-вода потужністю 8 кВт.

Для задоволення ринкових потреб, все більше виробників знижують потужність систем у своїй програмі постачання до приблизно 5 кВт. Попит на менш потужні моделі у діапазоні 1-3 кВт обіцяє розпочати зростання десь з 2018 року.

Зазначені обставини сприятимуть масовому виробництву, що має й надалі зменшити витрати. Перехід з більш потужних до менш потужних систем може також понизити середню собівартість одиниці продукції. Якщо продуценти зможуть запропонувати системи повітря-вода за більш доступними для споживача цінами, це значно допоможе зростанню попиту на системи повітря-вода.

Деякі Європейські виробники опалювального обладнання отримують зовнішні блоки теплових насосів повітря-вода азійського виробництва для невеликих комерційних кондиціонерних проектів. Застосовуючи дешеві зовнішні блоки з Китаю як джерело тепла, теплові насоси повітря-вода збираються надалі у легкі комерційні кондиціонерні системи в Європі. Ці системи забезпечують конкурентні переваги як у сенсі екологічної, так і витратної ефективності.

Системи повітря-вода для холодного клімату

Продаж теплових насосів у деяких регіонах з холодним кліматом було обмеже-

но, особливо теплових насосів з повітряним джерелом тепла (ASHP). Частково це сталося через конкуренцію від інших опалювальних рішень, а також через втрату опалювальної потужності та ефективності за низьких зовнішніх температур систем ASHP. Наявність систем ASHP з кращою ефективністю за низьких зовнішніх температур має привести до більш поширеного використання теплових насосів у холодних регіонах, що сьогодні переважно покладаються на викопне паливо для опалення.

Японські виробники, як то Mitsubishi Electric, Panasonic та DAIKIN розробили теплові насоси для надзвичайно холодних кліматичних умов, що забезпечують достатню потужність для опалення та підготовки побутової гарячої води навіть за вельми низьких зовнішніх температур. Зазначені системи гарантують такий самий рівень робочої ефективності навіть за зовнішньої температури -15°C , а також функціонують безвідмовно за -25°C .

Зростаючий попит на водонагрівачі Eco Cute на CO2

Деякі японські продуценти вивели на ринок нагрівачі води Eco Cute, що застосовують холодильний агент CO2 для холодного клімату північної Європи, однак ці малопотужні моделі Eco Cute зазнали в Європі невдачі.

Інсталяція високотискових холоагентних труб для CO2 передбачає значні почат-

кові витрати, однак екологічні показники разом із здатністю систем до постачання води високої температури створюють суттєвий потенціал не тільки у побутовому сегменті, а також для комерційних проєктів водопостачання. Японські виробники стали авторами інновацій на цьому ринку з базовими технологіями ротаційних, спіральних, зворотно-поступових та гвинтових компресорів, і налаштовані здається на ще одну спробу до виводу водонагрівачів Eco Cute на холодильному агенті CO2 на Європейський ринок систем повітря-вода. Підготування гарячої води є важливим процесом у комерційних проєктах. Європейський ринок з відповідним холодоагентним законодавством усуне в майбутньому деякі холодильні агенти, тому існує вірогідність захоплення ринку через виведення з обігу продукції на холодоагенті CO2 ще до появи альтернативних варіантів.

Гібридні системи

З урахуванням балансу між кліматичними умовами, тарифами на електрику та вартістю викопного палива, системи повітря-вода можуть ймовірно застосовуватись приблизно на одній третині Європейського континенту. На решті територій виникатиме потреба у гібридних рішеннях, що комбінують теплові насоси та газові бойлери. Гібридні системи цього типу використовують тепловий насос до рівня зовнішньої температури близько $5-6^{\circ}\text{C}$, а у випадку подальшого знижен-



ня температури працює газовий бойлер.

Попит на гібридні системи, що використовують електрику та газ, скоріш за все зростатиме у медичних закладах та схожих установах, де існує необхідність розосередження ризиків. Також кінцеві споживачі ймовірно продемонструють підвищену зацікавленість у гібридних теплових насосах після нещодавнього падіння цін на нафту та газ.

Європейські виробники

Розмаїття опалювальних культур в Європі привело до суттєвого збільшення виробників опалювального обладнання. Системи опалення з елегантним дизайном, прогресивними властивостями та відмінною функціональністю представлені у великій кількості на ринку.

Європейські виробники бойлерів зміцнили свої позиції у виробництві, продажу та пост-продажному обслуговуванні опалювального обладнання на Європейському ринку та користуються значними перевагами. Однак, країни Європейської Унії вимагають більш жорсткіших стандартів енергоефективності до опалювального обладнання. Опалювальна технологія паливного типу досягає меж свого енергозберігаючого потенціалу, тому задовольняти ці енергозберігаючі стандарти для газових та паливних систем стає надзвичайно важко. Таким чином, більшість місцевих виробників бойлерів також мають теплові насоси у своїх програмах постачання продукції. Деякі Європейські продуценти імпортують компресори для теплових насосів з Азії та виробляють власні системи повітря-вода. Європейські виробники бойлерів також розробляють гібридні системи, що комбінують своє опалювальне обладнання паливного типу з тепловими насосами. Оскільки гібридні системи містять бойлер, до якого споживачі вже звикли, вони допомагають підвищенню ринкового прийняття технології теплового насосу.

Компанії Dimplex та Atlantic - серед Європейських виробників теплових насо-

сів повітря-вода, що продають свої власні системи. Nibe підписав технологічну угоду з Mitsubishi Heavy Industries (MHI) та виробляє деякі власні зовнішні блоки повітря-вода. Інші Європейські продуценти теплових насосів повітря-вода охоплюють Stiebel Eltron, AJ Tech, CIAT, Technibel, Airwell, Buderus (Bosch), Junkers (Bosch), Vaillant, Viessmann, Weishaupt, Wolf, Baxi, De Dietrich, Ferroli та Clivet.

Азійські виробники

Компанії DAIKIN, Mitsubishi Electric та Hitachi забезпечені виробничими потужностями у Бельгії, Великій Британії та Іспанії відповідно. Інші японські продуценти експортують зовнішні блоки повітря-вода із своїх заводів у Китаї, Таїланді та інших країн Південно-Східної Азії до Європи.

Серед японських продуцентів, DAIKIN та Mitsubishi Electric посідають провідні ринкові позиції. DAIKIN має найбільшу долю у Франції, в той час як Mitsubishi Electric - перший у Великій Британії. Компанія Sanden також збільшує свою ринкову долю у Франції.

Розбудова локальної мережі продажу продукції є найбільшим викликом для азійських виробників систем повітря-вода. Багато з них укладають партнерські угоди з місцевими продуцентами опалювального обладнання та розвивають канали продажу опалювальних рішень на додаток до каналів реалізації кондиціонерного обладнання. Деякі виробники також придбають місцевих дистриб'юторів та перетворюють їх на торгівельні підприємства з продажу продукції з метою пришвидшення ринкового розвитку.

Більшість азійських кондиціонерних виробників реалізують системи повітря-вода, що комбінують власні кондиціонерні зовнішні блоки з внутрішніми гідромодулями та баками місцевих виробників опалювального обладнання. Якість ізоляції бака впливає на ефективність системи повітря-вода, що спонукають деяких продуцентів, таких як

DAIKIN та Mitsubishi Electric, до власного виробництва частини своїх баків.

Європейське законодавство стосовно теплових насосів

Енергетично пов'язану продукцію ErP, або Директиву ErP, було запроваджено як спосіб допомоги Європейському Союзу досягнути поставлених цілей до зниження викидів вуглецю. Починаючи з вересня 2015 року, Директива ErP розповсюджувалась на побутове і комерційне опалювальне і водогрійне обладнання, включаючи теплові насоси по всій Європі, а також фактично виштовхнули менш ефективні системи з ринку.

Директива ErP складається з двох директив: Екологічного Дизайну та Енергетичного Маркування.

Директива з ЕкоДизайну також складається з двох частин: перша охоплює нагрівачі приміщень, а друга - водонагрівачі та баки-акумулятори. Обидві директиви Екологічного Дизайну та Енергетичного Маркування запроваджуються протягом трирічного періоду, що розпочався 26 вересня 2015 року.

Рівні ефективності та емісії продовжать своє зростання протягом наступних двох років. У цей період, маркування замінить менш ефективні класи F та G на A+ та A++ з метою згортання застосування менш ефективної продукції.

Окрім Директиви ErP, Європейська Унія має наступну законодавчу базу щодо теплових насосів:

- Директива з промоції використання енергії з поновлювальних джерел: надзвичайно прогресивний закон поглиблює визначення поновлювальних джерел енергії з метою залучення води та повітря, а також офіційно визнає теплові насоси як поновлювальну технологію, що використовує саме ці джерела енергії.

- Директива Європейського Союзу з енергоефективності будівель: директиву було відредаговано у 2010 році, після чого цей закон вимагає підвищений рівень енергетичної ефективності в нових та існуючих будівлях.

- Директива з Енергетичної Ефективності.

- Екологічне Маркування та Державні Закупівля з Урахуванням Екологічних Вимог.

Пакет Ініціатив щодо Збереження Клімату та Енергетики до 2030 року: нове законодавство, що доповнює визначені цілі до 2020 року. Наразі знаходиться на етапі розробки.

Напрямок руху холодильних агентів

Холодоагент, що використовується у системах повітря-вода, обіцяє змінитися у недалекому майбутньому, до того ж ринкові гравці готуються до запровадження R32. У той час як поетапне введення R32 здається невідворотнім, яким чином ситуація виглядатиме у 2025 та 2030 роках ще невідомо. Ринок теплових насосів повітря-вода набагато менше ніж кондиціонерний, тому існує вірогідність продовження використання холодильного агенту R410A.

Джерело: <http://ejarn.com>
Переклад: Компанія ЛІКОНД



Норвежский рынок тепловых насосов -2016

Rolf Iver Mytting Hagemoen and Jørn Stene, Norway

Эта статья переведена и публикуется с разрешения авторов и редакции журнала Heat Pump Centre Newsletter.

This article is reproduced from the Heat Pump Centre Newsletter, with permission

Перевод выполнен Информационным энергетическим агентством «ЭСКО»

В Норвегии около 850 000 тепловых насосов были установлены за период с 1996 по 2014 год. Примерно 90% рынка составляют тепловые насосы воздух-воздух в жилых зданиях. Более чем в 30% односемейных домов в Норвегии теперь установлен тепловой насос. Общий годовой отпуск тепла от норвежских тепловых насосов оценивается примерно в 10-12 ТВтч / год.

В новом Норвежском строительном кодексе 2016 года уже не существует каких-либо конкретных требований в отношении возобновляемых источников для отопления. Следовательно, недорогие электронагревательные системы могут быть применены, чтобы покрыть всю потребность отопления в зданиях.

Это может значительно затруднить будущее норвежского рынка тепловых насосов. С другой стороны, теплонасосные системы занимают очень сильные позиции на рынке в зданиях, построенных по стандартам Zero Energy Buildings (ZEB) и зданий, сертифицированных по стандарту BREEAM.

Как и для многих других европейских стран рынок тепловых насосов в Норвегии стал развиваться после первого нефтяного кризиса в 1970-е годы. В 1980-е годы были проведены демонстрационная программа, включая пилотные проекты, финансируемые правительством, с целью поддержки внедрения технологии тепловых насосов, а в начале 1990-х годов была начата новая большая программа по массовому внедрению тепловых насосов.

Основной акцент был сделан на тепловых насосах средней и большой мощности в нежилых (коммерческих) зданиях, системах централизованного теплоснабжения и в промышленности.

Многие из этих тепловых насосов все еще работают после многих лет эксплуатации.

Из-за наличия значительного производства собственной гидроэлектроэнергии, со средним производством 130 ТВт / год, в Норвегии как жилые, так и нежилые здания, в значительной степени, были оборудованы прямыми электрическими отопительными системами (нагревательными панелями, электродкотлами и т.д.)

В 2001 году правительством Норвегии была создано государственное предприятие Enova SF - для поддержки возобновляемой энергетики и энергоэффективности в Норвегии. Правительством также были предложены схемы субсидирования для тепловых насосов в жилых домах, нежилых зданиях и в системах централизованного теплоснабжения.

Эти субсидии оказали значительное влияние на развитие норвежского рынка тепловых насосов, рынка энергоэффективности и возобновляемых источников энергии. Этим направлениям уделяется всё возрастающее внимание в Европейском Союзе.

В 2007/2010 гг. были приняты Новые строительные нормы и правила (ТЕК10), которые требуют обеспечить покрытие годового спроса на отопление в жилых и

нежилых зданиях, 40% и 60% соответственно, из других источников, чем прямое электрическое отопление или котлы на ископаемом топливе. Основные альтернативы для систем теплоснабжения это: тепловые насосы, котлы на биомассе, для централизованного теплоснабжения в городах - солнечные системы отопления.

За период с 1996 по 2014 год в Норвегии было установлено около 850 000 тепловых насосов. Как показано на диаграммах, тепловые насосы «воздух-вода» (A/W) и «рассол-вода» (B/W) занимают небольшой процент от общего количества продаж. Основную долю рынка (90%) составляют тепловые насосы «воздух-воздух» в жилом секторе.

вания Enova SF, привели к относительно стабильному рынку тепловых насосов «воздух-вода» и «рассол-вода» в жилом и коммерческих секторах. Средняя скорость установки - около 3000 систем в год. Доля на норвежском рынке тепловых насосов, использующих вентиляционный воздух и тепловые насосы VRF / VRV, по-прежнему незначительна.

На Норвежский рынок сильное влияние оказывают цены на электричество и температурный режим на протяжении зимы.

Ежегодный рост рынка тепловых насосов наблюдался до пика в 2010 году, когда было продано примерно 95 000 тепловых насосов.

Рынок тепловых насосов в Норвегии, 1996-2014

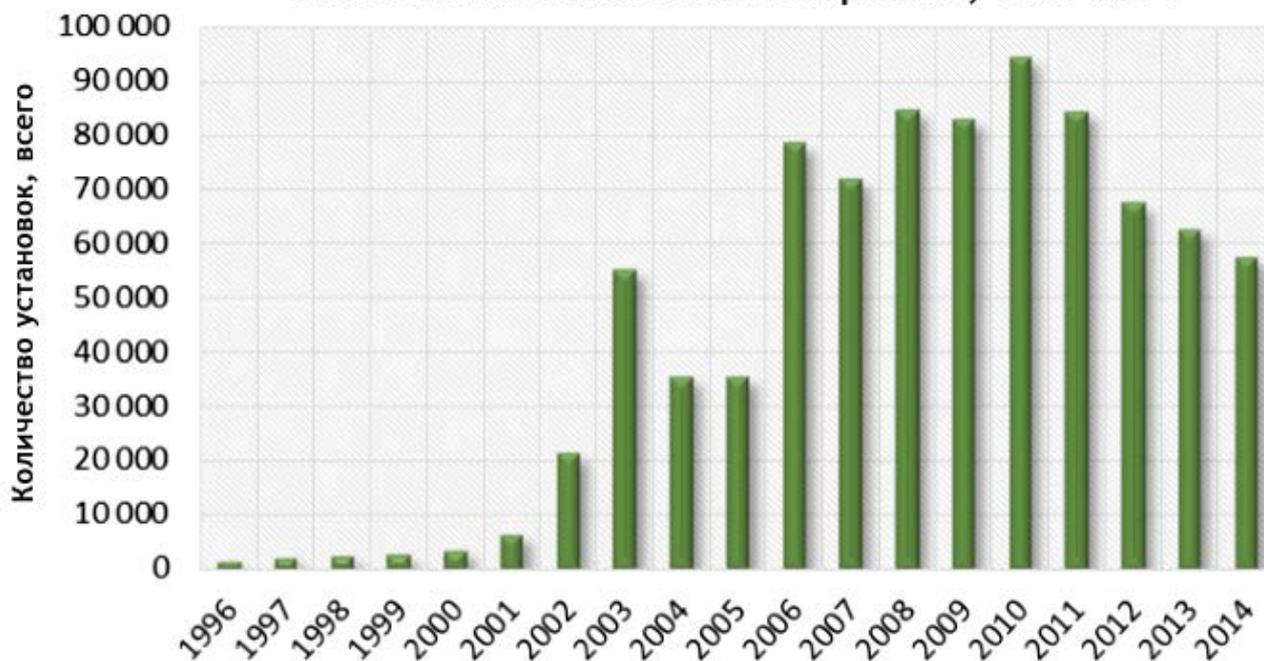


Рис.1. Общее количество установленных тепловых насосов в Норвегии, 1996-2014 [NOVAR]

Тепловые насосы уже установлены в более 30% односемейных домов. Общая годовая выработка тепла норвежскими тепловыми насосами оценивается приблизительно 10-12 ТВт / год.

Новые строительные нормы и правила 2007/2010, а также схемы субсидиро-

Это была холодная зима с более высокими ценами на электроэнергию. В течение следующих лет общий объем рынка умеренно снизился.

Сильный рост рынка тепловых насосов «воздух-воздух» начинается с 2003 года.

Таким образом, многие тепловые насо-

сы достигли срока службы от 12 до 15 лет.

Рынок замены тепловых насосов «воздух-воздух», в течении следующих лет, вероятно будет больше чем рынок новых продаж.

В 2015 году Enova SF ввела новую схему поддержки, по которой домашние хозяйства получают субсидию в размере 1 100 евро за установкой А / W теплового насоса и 2 200 € для В / W теплового насоса в домах с гидравлическими системами распределения тепла.

те получить финансовую поддержку поскольку сроки окупаемости ещё велики.

Существующие дома с электрическим отоплением являются доминирующим рынком для тепловых насосов А/А в Норвегии.

Новые дома, коммерческие здания, а также дома и здания, в которых мазутные бойлеры меняют на тепловые насосы, представляют наибольший рынок для тепловых насосов А/В и тепловых насосов В/В.

Норвежское правительство через

Рынок тепловых насосов в Норвегии, 1996-2014

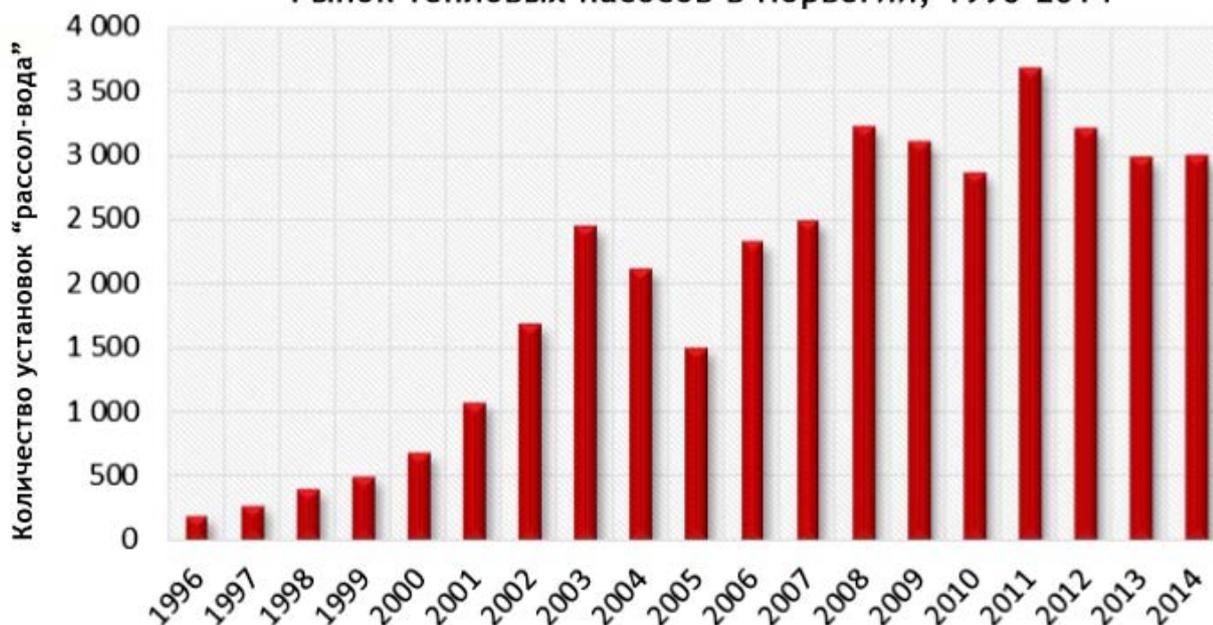


Рис.2. Количество установленных тепловых насосов «рассол-вода» в Норвегии, 1996-2014 [NOVAR]

Домохозяйства также получают премию в размере 1 100 евро за каждую систему учета электроэнергии для теплового насоса.

В дополнении, Вы можете получить премию 1100 евро «при сдаче в лом» вашего старого мазутного котла.

Не существует субсидий для установки тепловых насосов «воздух-воздух» (А/А). Для установки тепловых насосов в нежилых (коммерческих) зданиях и в промышленности Вы можете

пересмотренный Строительный Кодекс ТЕК10 (по состоянию на 1 января 2016 г.) запретило применение мазутных и газовых котлов в новостройках.

Кроме того, уже нет каких-либо особых требований, касающихся использования возобновляемых источников тепла для отопления, так как использование электричества для отопления в Норвегии в настоящее время рассматривается только в качестве возобновляемого источника.

Следовательно, недорогие отопительные системы могут быть использо-

ваны для покрытия всей потребности отопления в жилых и нежилых зданиях.

Это может затруднить будущее норвежского рынка тепловых насосов значительно, так как многие владельцы зданий и девелопмент-компании акцентируют внимание только на инвестиционные расходы, а не на стоимость жизненного цикла (LCC), Buildings (ZEB) и BREEAM- certified buildings.

сов, с преобладанием тепловых насосов воздух-воздух для жилых зданий.

Более чем в 30% односемейных домов в Норвегии теперь установлены тепловые насосы. Общий годовой отпуск тепла от норвежских тепловых насосов оценивается примерно в 10-12 ТВтч / год.

В новом Норвежском Строительном Кодексе 2016 года, уже нет каких-ли-

Рынок тепловых насосов в Норвегии, 1996-2014

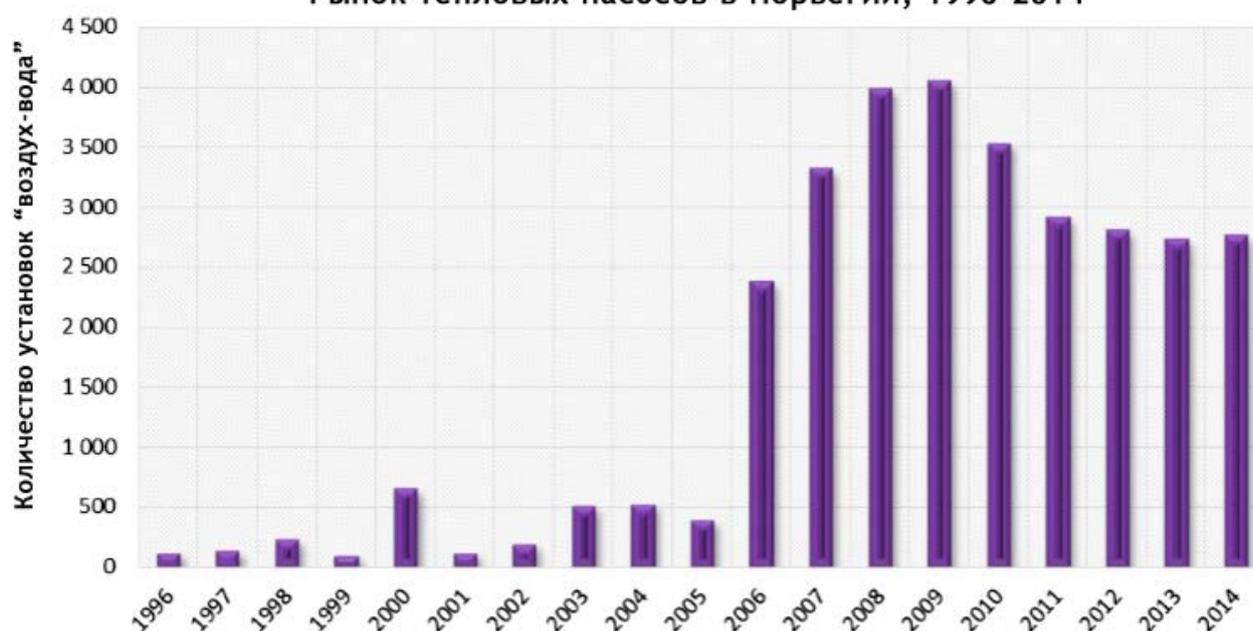


Рис.3. Количество установленных тепловых насосов «воздух-вода» в Норвегии, 1996-2014 [NOVAR]

В течение последних пяти лет, системы тепловых насосов занимали очень сильные позиции на рынках зданий «стандарта пассивного дома», зданий с нулевым потреблением энергии (ZEB), а также BREEAM-сертифицированных зданий из-за их высокой энергетической эффективности. Сочетание электрических тепловых насосов и выработки электроэнергии с помощью фотоэлектрических панелей также рассматривается в качестве предпочтительного решения в будущем для зданий ZEB.

Заключение

В период 1996-2014, в Норвегии были большие продажи тепловых насо-

бо особых требований, касающихся использования возобновляемых источников тепла для отопления. Следовательно, недорогие системы электронагревательные могут быть применены, чтобы покрыть весь спрос отопления в зданиях.

Это может затруднить значительно будущее норвежского рынка тепловых насоса. С другой стороны, системы тепловых насосов заняли очень сильные позиции на рынке в зданиях «пассивного стандарта», домов с нулевым потреблением энергии (ZEB), и сертифицированных зданий по стандарту BREEAM.

Электростанция в Китае – эффективное использование теплового насоса

Современные угольные электростанции с паровыми турбинами могут работать с КПД от 40% до 45%, это означает, что от 55% до 60% топлива в виде энергии, поступающей на станцию, сбрасывается через конденсатор в атмосферу. В течении многих лет это оставалось практически аксиомой. Китайская электростанция Шенту пытается это опровергнуть.

Электростанция Шенту располагает четырьмя энергоблоками мощностью по 500 МВт каждый. Расположена в городе Шузу в северной провинции Шаньси, регион известен тем, что здесь ведется большая добыча угля и других полезных ископаемых. Строительство станции началось в 1987 году, 1 и 2 энергоблока были введены в эксплуатацию в июле 1992 года и октябре 1993 года соответственно. Несколько лет спустя, станция была расширена еще двумя энергоблоками, которые пустили в 2005 году.

Электроэнергия, произведенная на станции, направляется в провинцию Шаньси и Пекин-Тяньцзинь-Таншань

Электрические сети, которые поставляют электроэнергию в больших количествах в восточные территории Китая. Электростанция Шенту присоединена к электросетям через 500 кВ трансформаторы. Электростанция Шенту играет чрезвычайно важную роль в провинции Шаньси и вообще в Северном Китае.

Сокращение выбросов, увеличение эффективности.

Одна из основных задач 12-го пятилетнего плана Китая, начавшегося в 2012 году, является увеличение эффективности производства и использования электро-, и тепловой энергии. Городские власти Шузу активно содействовали по-



вышению энергоэффективности и снижению выбросов в атмосферу региона, особенно во время зимнего отопительного сезона. В этом регионе было много мелких, неэффективных, и разбросанных котельных, которые использовались для отопления помещений, но они также и производили огромное количество неконтролируемых вредных выбросов в атмосферу. Модернизацию системы отопления останавливало то, что в регионе идет постоянное крупномасштабное строительство новых объектов, как жилых, так и промышленных. В основном, вновь вводимые объекты имели свои отопительные котельные. Все это еще и усложняло проблему резервирования источников тепла, так выход из строя обособленной котельной, оставлял без тепла всех её потребителей, что особенно опасно тем, что в Северном Китае очень холодные зимы.

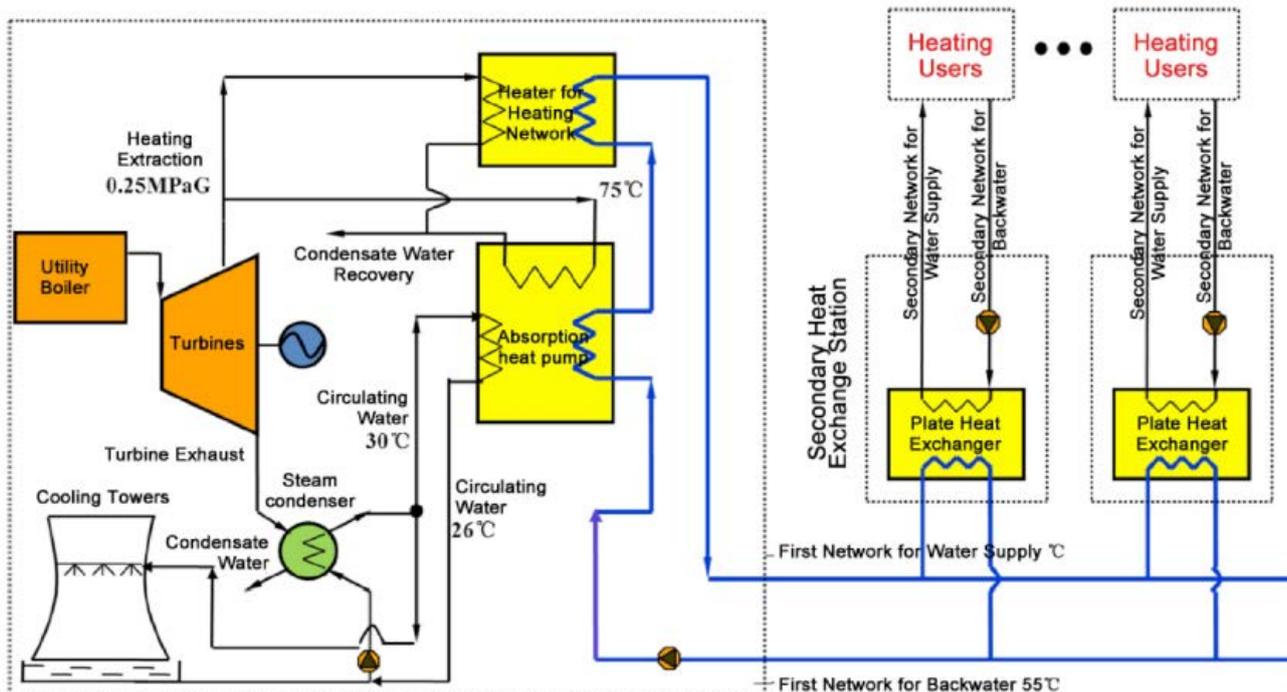
Городские власти Шузу решили закрыть все эти разрозненные угольные отопительные котельные. Новым источником тепла для города стала Электростанция Шенту.

Соглашение о сотрудничестве между электростанцией Шенту и городом была достигнута в конце 2010 года. Соглашение предусматривало модернизацию ка-

ждой из четырех турбин, с целью организации дополнительного отбора пара на теплофикацию через тепловые насосы. Опытно-конструкторские работы по проекту были проведены компанией SSREIGC. В итоге планировалось значительно повысить эффективность самой станции, и значительно улучшить экологическую обстановку в городе и регионе в целом. Соглашение также предусматривало обновление всех тепловых сетей города.

SSREIGC завершила технико-экономическое обоснование и предварительные разработки проекта в начале 2011 года. Строительство проходило в два этапа. Первый этап, стоимостью 675 000 000 юаней (~ \$ 110 300 000) начался 15 мая 2011 года, впервые началась поставки тепла в центральную часть города, площадью примерно шесть миллионов квадратных метров 25 октября 2011 года, и продолжалась до конца отопительного сезона, который закончился 15 апреля 2012 г.

Второй этап реконструкции происходил в 2012 году. Муниципальные власти потратили еще 400 миллионов юаней (~ \$ 65,3 млн.), чтобы провести тепло еще шести миллионам квадратных метров города.



ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЗДАНИЯХ

К 2020 году планируется подключить всех оставшихся потребителей тепла в городе. В итоге будет подключено 20 млн. квадратных метров. Общая стоимость инвестиций в проект оценивается в 1,41 млрд. юаней (~ \$ 230 млн.).

Модернизация энергоблоков.

Ключевым элементом теплофикационной системы является тепловой насос, который извлекает низкопотенциальное тепло от охлаждающей воды после конденсатора и передает его в контур нагрева горячей воды.

В каждом из четырех тепловых насосов установлен компрессор, который приводится в движение небольшой турбиной, подключенной к новому отбору пара основной турбины с давлением 0,5 МПа. В новый отбор идет 550 т/час пара, при полном расходе пара основной турбины порядка 1650

т/час. В контуре теплового насоса циркулирует бромистый литий. Отбираемый пар с нового отбора конденсируется и конденсат опять поступает в цикл энергоблока.

Охлаждающая вода остывает после теплового насоса примерно с 30 градусов до 26 градусов Цельсия и также поступает в градирни. Так как температура воды стала меньше, то она меньше испаряется в атмосферу. Снижается расход добавочной воды в цикл.

Горячая вода в тепловых насосах нагревается не полностью, окончательный нагрев до 130 градусов происходит в сетевых подогревателях.

Было подсчитано, что на каждый 1 МВт отпускаемой со станции тепловой энергии, примерно 0,3 МВт берется от охлаждающей воды после конденсатора.

Источник: <http://tesiaes.ru/>

Энергоэффективный дом в Гродно

Энергоэффективный дом возводится в рамках проекта повышения энергетической эффективности жилых домов в Республике Беларусь, разработанного на 2012-2016 годы. Проект реализуется при участии Программы развития ООН и Глобального экологического фонда. Его бюджет — 4 900 000 долларов - сообщает газета «Вечерний Гродно».

Меры по повышению энергоэффективности, которые разрабатываются в рамках проекта ПРООН-ГЭФ совместно с национальными партнерами для трех жилых домов массовых серий, позволит значительно снизить нагрузку на климат. В конце концов, только один дом в Гродно во время эксплуатации приведет к сокращению выбросов парниковых газов почти на 10 тысяч тонн. В масштабах всего жилищного сектора, если все новые жилые здания будут иметь подобную конструкцию, общее сокращение выбросов парниковых газов достигнет 4 млн тонн.



Источник фото:
www.facebook.com/UNDPinBelarus/

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЗДАНИЯХ



Источник фото: www.facebook.com/UNDPinBelarus/

Энергоэффективный дом строится на улице Дзержинского. Его общая площадь – 5000 квадратных метров. Рассчитан на 120 квартир, которые займут 10 этажей. Примерная стоимость одного метра квадратного жилья – 10,5 млн рублей. В перспективе на улице Дзержинского появится целый квартал энергоэффективных домов.

Строительством нового дома занимается ОАО «Гродножилстрой», а спроектирован он ВУП «Институт «Гродногражданпроект»».



Источник фото: <http://vgr.by>

Строящийся 10-этажный 120-квартирный жилой дом имеет инновационную систему энергетических свай, тепловых насосов, принудительной вентиляции с рекуперацией тепла и многое другое, а также безбарьерную среду.

Новый энергоэффективный дом будет работать по принципу холодильника. В качестве возобновляемого источника энергии для его отопления будет использоваться тепло грунта, которое передается в квартиры по сваям.

По словам главного инженера компании-проектировщика Рышарда Кацынея, при строительстве дома используются самые современные строительные материалы и технологии. Строящийся дом можно будет назвать «пассивным», поскольку потребление энергии в нем составляет всего 15,5 кВт/ч в год, притом, что в «сталинке» этот показатель – 200 кВт/ч в год, в «хрущёвке» – 180 кВт/ч в год, а в «брежневке» – 150 кВт/ч в год.

По материалам <http://vgr.by>

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЗДАНИЯХ

Тепловой насос в детском саду «Орлятко»

«4000 гривен в месяц для отопления детского садика зимой.
Это реально?»

В городе Рава-Русская (Львовская область) в детском садике «Орлятко» реализован проект по установке теплового насоса Nibe F 1345-40 для отопления помещений.



Источник фото: <http://glechyk.info/>

Финансирование проекта - грант Евросоюза (около 14 000 дол. - 161 тыс.грн) и сотрудничество районного (20 000 дол. - 247 тыс.грн) и городского советов (44 000 дол. - 528 тыс. грн). Также финансово помогла громада Равы-Русской в сумме (4 000 дол.- 48 тыс.грн). Общая сумма проекта составила около 93 000 дол. - 990 000 грн.

За эти деньги установили тепловой насос «вода-вода» мощностью 40квт, пробурили 15 скважин. Общая площадь садика 280 м². При использовании теплового насоса в зимний период для теплоснабжения здания используется тепло земли, а летом тепло от здания отводится в грунт или в воду.

По словам заведующей детского сада, раньше сад обогревался углем. На отопительный сезон требовалось приблизительно 40 тонн угля (800 грн/тонна) и 4 м³ дров. Кроме того, работало 4 человека персонала. Использовалась электроэнергия для циркуляционных насосов горячей воды. После установки теплового насоса потребляется электроэнергия 2000 кВт/мес для обогрева помещения и получения горячей воды.

По материалам: Глечик.инфо, <http://glechyk.info/>

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЗДАНИЯХ

Энергоэффективная модернизация ДОУ «Золотая рыбка» на Полтавщине

С целью повышения уровня жизни и комфорта для самых маленьких жителей г. Горишние Плавни (Полтавская область) в конце августа 2016 в одном из детских садиков города закончили энергоэффективную модернизацию, которая была осуществлена с соблюдением самых современных требований энергосбережения, сообщается на сайте проекта «Энергоэффективность в громадах».

Энергоэффективные мероприятия в ДОУ «Золотая рыбка» городские власти внедряли в рамках реализации проекта украинско-немецкого сотрудничества «Энергоэффективность в громадах», который реализуется Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

Общая стоимость реализованного проекта составила 916 935 тыс. грн.

Городской бюджет выделил 364, 968 тыс. грн средства GIZ - 551, 967 тыс. грн.

Срок окупаемости проекта - 9,7 лет.



Источник фото: сайт проекта
«Энергоэффективность в громадах»
<http://eeim.org.ua>

С целью доработки существующей системы теплообеспечения с уче-

том современных требований к энергоэффективности установлен воздушный тепловой насос (Mitsubishi Electric -Zubadan ATW модель PUNZ-SHW 230 YKA R1, мощностью 23 кВт) и система рециркуляции для обеспечения садика горячей водой. Отныне воспитанники и работники заведения смогут круглогодично пользоваться преимуществами горячего водоснабжения с автономного источника, что значительно улучшит условия труда персонала и пребывания в саду юных воспитанников.



Источник фото: сайт проекта
«Энергоэффективность в громадах»
<http://eeim.org.ua>

В результате реализации проекта ожидается достигнуть общей экономии средств до 94 010 грн/год. Кроме того, благодаря модернизации здания выбросы CO₂ снизятся на 17,7 тон/год согласно разработанным Планом устойчивого энергетического развития города Горишние Плавни.

Источник: <http://eeim.org.ua/>

Технологии использования вторичных топливно-энергетических ресурсов – сбросного тепла канализационных стоков

Осадчий Геннадий Борисович,
инженер, автор 140 изобретений СССР
E-mail: genboosad@mail.ru

Поскольку до 85% затрат в жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ) приходится на теплоснабжение, то это требует особого отношения ко всей его инфраструктуре.

Теплоэнергетика ЖКХ больших городов все большего числа субъектов России и, в первую очередь, её тепловые сети входят в полосу деградационного отказа, обусловленного естественными процессами старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и норм проектирования, изготовления, постройки и эксплуатации. Отказы магистральных и сетевых трубопроводов связаны, в том числе с большой номинальной нагрузкой, под которой они находятся (давление, перепады давления). Под высокой нагрузкой находятся также теплогенерирующие мощности (котлы) и насосные станции.

При замене труб на ограниченном участке теплотрассы повышается надежность только замененного участка. Замена не дает возможности поднять давление теплоносителя, т.к. остальная часть теплотрассы осталась в прежнем, изношенном состоянии.

Снизить нагрузку на трубы теплотрасс, а значит увеличить (продлить) срок их эксплуатации можно за счет рекуперации (возвращения) теплоты, канализационных стоков. Причем рекуперацию наиболее выгодно проводить в пределах зданий, т.к. в этом случае нерациональное снижение температуры стоков минимальное. Ведь тепло, произведенное энергетиками и поступившее в помещения, покидает его не только через ограждения (стены, окна, двери) и при проветривании, но и за счет циркуляции воды.

Особенно большие потери тепла из зданий наблюдаются при наличии в них горячего водоснабжения, т.к. на его осуществление расходуется огромное количество теплоты, которая практически вся уносится канализационными стоками. Удельный вес горячего водоснабжения систем теплоснабжения зданий составляет в среднем 20 %, достигая в южных районах страны 30 - 40 %. Связанные с этими услугами тепловые потери необходимо включать в общий энергобаланс, т.к. это результат выполнения части требований по санитарно-гигиеническим и комфортным условиям проживания людей. Житель современного города расходует на санитарно-бытовые нужды 300 - 500 литров воды в сутки, в том числе в ночное время от 19 до 26,5 литров. Хотя воды по объему используется значительно меньше, чем воздуха на одного человека (воздуха – 30 м³/ч), однако её плотность в 800 раз выше плотности воздуха, а удельная теплоемкость в 4 раза больше, чем у воздуха. Если воздух поступает в здания, в течение отопительного периода, с температурой от +8 и выше до минус 30 °С, а покидает их с температурой 18 - 20 °С, то вода поступает с температурой 2 - 8 °С а стекает в канализацию с температурой 20 - 30 °С.

С учетом того, холодная вода, поступающая зимой в здания, нагревается: в трубопроводах; водяных затворах; сливных бачках; посудомоечных и стиральных машинах; в чайниках и кастрюлях, а значит, потери тепла есть и тогда, когда нет горячего водоснабжения, и даже тогда, когда нет расхода воды, из-за утечек, например, через поплавковые клапаны.

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЖКХ

Если на вводе регуляторы давления не установлены, то величины суточных утечек ($V_{ут}^{сут,л}$) через поплавковые клапаны значительны [1] особенно в домах расположенных у начальных участках водоводов, где давление (H_i) максимально:

$$V_{ут}^{сут} = k \left[\sum_{i=1}^4 (q_{\phi i}^H - q_n^H) + \sum_{i=5}^{24} (4,02\rho_i^2 + 0,29\rho_i) \frac{N}{U} \right],$$

где k - коэффициент, ограничивающий возможное повышение величины утечек воды, численно равный отношению величины утечек к удельным фактическим расходам воды в ночные часы; $q_{\phi i}^H$ - фактический удельный расход воды в ночные часы (с часу ночи до 5 часов утра), л/(ч·чел.); q_n^H - полезный расход воды в ночные часы, л/(ч·чел.); ρ_i - давление на вводе, МПа; N - количество квартир в доме; U - количество жителей в доме, чел.

В Омске ежесуточное потребление холодной и горячей воды составляет 640 тыс. м³ (в Москве - 6,2 млн м³). На нагрев холодной воды, проходящей через здания в Омске за отопительный период, расходуется порядка 12,5 млн ГДж теплоты, для производства которой сжигается до 400 тыс. тонн мазута или 1 млн тонн угля. Для Москвы соответственно - 125 млн ГДж, 4 млн тонн мазута или 10 млн тонн угля. Эти расходы составляют 10 - 15 % от всего топлива, используемого в этот период для теплоснабжения этих городов.

Приведенная зависимость уноса тепловой энергии из зданий со стоками, характерна для всех регионов России.

Не вызывает сомнения, что составляющей частью итоговых тепловых потерь, аналогично учитываемым потерям от проветривания, должны стать тепловые потери, образующиеся за счет циркуляции воды.

Указанные потери тепла из помещений, если температура в них опускается слиш-

ком низко, компенсируют, в основном, за счет электронагревательных приборов, что еще более усугубляет дефицит бюджета, поскольку дотации на электроэнергию, в бюджетной сфере и для населения, составляют не один десяток миллионов рублей.

Существующие системы теплоснабжения и дополнительного обогрева далеки от оптимальных, поскольку игнорируют предыдущий опыт цивилизации по использованию различных видов энергии.

Так, еще на 1 Общероссийском Съезде инженеров-электротехников в 1901 году было принято решение о НЕДОПУСТИМОСТИ использования электроэнергии на отопление и рекомендовалось повсеместное применение электроприводных тепловых насосов (ТНЭП). Однако, как показала практика существующие электроприводные теплонасосные станции (ТНЭП, например, АО "Энергия", г. Новосибирск), использующие на привод компрессора, например, 300 кВт дорогой электроэнергии, вырабатывают, при температуре стоков (в большую часть отопительного периода) плюс 8 - 10 °С, 1000 кВт дешевой теплоты на отопление. Низкая температура стоков, в сравнении с той, которой они обладают на выходе из здания, объясняется тем, что стоки переохлаждаются в грунте на пути к сборным коллекторам.

Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, как правило, в 3 - 5 раз выше стоимости 1 кВт·ч тепловой энергии. Получается, что стоимость выработанной теплоты электроприводной теплонасосной станции зимой-весной, выше стоимости затраченной на ее производство электроэнергии (деньги, потраченные на оплату 1 кВт·ч электроэнергии, обеспечивают выработку продукции (12 МДж теплоты) стоимостью которой ниже стоимости 1 кВт·ч электроэнергии). Только по этому показателю при трансформации электроэнергии в теплоту убыток доходит до 10 % на каждый кВт·ч использованной электроэнергии.

С учетом сметной стоимости ТНЭП с

теплотрассой, линией электропередачи, трансформатором и дополнительных постоянных расходов: электроэнергии на прокачку стоков через испаритель и циркуляцию по системе отопления горячей воды; сырья и материалов на эксплуатацию и ремонт; заработной платы и т.д., электроприводные теплонасосные станции, удаленные от мест, где стоки имеют наибольшую температуру, для Западносибирского экономического региона с озвученной разницей стоимости электрической и тепловой энергии относятся к категории дотационных (планово убыточных) источников энергии на весь отопительный период (по сравнению с теплотой ТЭЦ, котельных).

Электроприводные теплонасосные станции должны применяться, когда:

- температура стоков большую часть года выше 20°C (коэффициент трансформации ТН электроэнергии в теплоту более 5);
- потребитель теплоты децентрализован;
- отопительный сезон краток (когда строительство разветвленных теплотрасс экономически не выгодно);
- имеется значительный избыток дешевой электроэнергии (ГЭС, ВЭС);
- производство электроэнергии не связано со сжиганием органического топлива, с параллельным производством теплоты, например, на ГЭС, ФЭС, ВЭС.

Исходя из изложенного, один из путей снижения затрат на теплоснабжение — создание на существующих системах теплоснабжения второго контура отопления.

Рассмотрим предлагаемые [2] варианты рекуперации теплоты сбросных вод (канализационных стоков).

Первый вариант.

Для Северо-Западного экономического района России, имеющего среднюю продолжительность отопительного

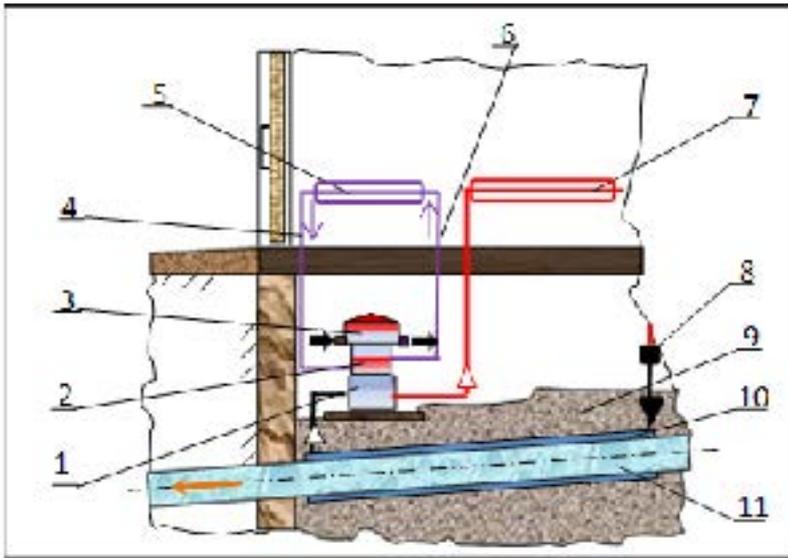
сезона — 243 дня; Центрального — 215; Волго-Вятского — 231; Уральского — 227; Западносибирского — 235; Восточносибирского — 254; Дальневосточного — 255, предлагается в качестве энергосберегающего устройства — теплопроводной тепловой насос (ТНТП).

Человечество с незапамятных времен использует незначительный перепад (разницу потенциалов) в состояниях различных сред для получения удобной для потребителя вида энергии. Например, перепад высот воды (потенциальная энергия рек, приливов) используется для выработки как механической, так и электрической энергии. Аналогично используется энергия ветра — перепад, но давлений (температур) воздуха в сопредельных географических зонах, и т.д.

До настоящего времени, пожалуй, единственный вид потенциалов, самый доступный, не используется — это температурный перепад воды в узле управления центрального отопления, находящегося в подвале здания, и воздуха обогреваемого помещения. Если в узле управления теплоноситель — горячая вода, имеет температуру 90°C , а в помещении воздух 20°C , то этот температурный напор $90 - 20 = 70^{\circ}\text{C}$ не используется — при традиционном отоплении нерационально происходит деградация тепловой энергии.

Для снижения затрат на теплоснабжение, путем возврата в помещения тепловой энергии, уносимой стоками, предлагается ТНТП (рисунок 1), у которого компрессор приводится в действие не от электроэнергии или ДВС, а от теплоты горячей воды системы отопления. Его компрессор с двигателем Стирлинга (хладомёт) работает от самого доступного перепада температур — в системе отопления и воздуха помещения. Коэффициент трансформации теплоты такого ТНТП может достигать 2,5. Ночная работа насоса обеспечивается за счет аккумулялирования теплоты стоков днем.

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЖКХ



- 1 - хладомёт (двигатель Стирлинга с компрессором);
- 2 - радиатор хладомёта;
- 3 - парогенератор хладомёта;
- 4 - труба опускная;
- 5 - конвектор;
- 6 - труба подъемная;
- 7 - конденсатор;
- 8 - дроссель;
- 9 - аккумулятор теплоты;
- 10 - испаритель;
- 11 - стоки.

Рисунок 1 - Схема теплоприводного теплового насоса (ТНТП)

Работа ТНТП протекает следующим образом, принципиально не отличаясь от тепловых процессов, происходящих в традиционных ТН. В испарителе 10 за счет теплоты, воспринятой от стоков 11 и влажной засыпки 9, происходит парообразование низкокипящего рабочего тела – хладагента. Образующийся в испарителе 10 пар хладагента сжимается в хладомёте 1 (компрессоре, приводимом в действие от двигателя Стирлинга) с повышением температуры (зависит от степени сжатия). Затем горячий пар хладагента поступает в конденсатор 7, в котором конденсируется, отдавая теплоту фазового перехода в помещение; образующийся при этом конденсат хладагента направляется в дроссель 8, где происходит понижение его давления, после чего он поступает в испаритель 10, и цикл повторяется. В процессе работы ТНТП и зарядки днем аккумулятора теплоты 9 температура стоков снижается, то есть происходит рекуперация теплоты, нахо-

дящейся в стоках. Аккумулирование теплоты влажной засыпкой 9 обеспечивает более равномерную работу ТНТП в течение суток. Рекуперация теплоты из стоков в подвале здания наиболее целесообразна, т.к. здесь их температура наибольшая, а значит эффективность холодильного цикла повышенная. Теплоотдача конвектора 5 равна количеству теплоты, поступающей из радиатора 2 – теплоты, не использованной в термодинамическом цикле хладомёта (двигателя Стирлинга). Охлаждающая радиатор 2 жидкость циркулирует по контуру конвектора самотеком за счет разности в плотностях масла (жидкости) в трубах 4 и 6. Работа хладомёта осуществляется за счет прокачки горячей воды системы отопления через его парогенератор 3 (показано стрелками).

Необходимость предлагаемой организации аккумуляции теплоты стоков аккумулятором 9 вытекает из данных таблиц 1 и 2.

Таблица 1 - Коэффициент неравномерности потребления горячей воды в жилых зданиях

Число жителей	150	250	350	500	700	1000
Коэффициент часовой неравномерности	4,55	3,7	3,55	3,25	3,0	2,8

Коэффициент суточной неравномерности потребления горячей воды для жилых зданий – 1,16.

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЖКХ

Таблица 2 - Примерное распределение расходов воды (горячей и холодной) по часам суток (в %)

Часы суток	Часовой коэффициент неравномерности потребления		
	1,25	2	Больницы, гостиницы
0 - 1 / 1 - 2	3,35 / 3,25	0,75 / 0,75	0,2 / 0,2
2 - 3 / 3 - 4	3,3 / 3,2	1,0 / 1,0	0,2 / 0,2
4 - 5 / 5 - 6	3,25 / 3,64	3,0 / 5,5	0,5 / 0,5
6 - 7 / 7 - 8	3,85 / 4,45	5,5 / 5,5	3,0 / 5,0
8 - 9 / 9 - 10	5,2 / 5,02	3,5 / 3,5	8,0 / 10,0
10 - 11 / 11 - 12	4,85 / 4,6	6,0 / 8,5	6,0 / 10,0
12 - 13 / 13 - 14	4,6 / 4,55	8,5 / 6,0	10,0 / 6,0
14 - 15 / 15 - 16	4,75 / 4,7	5,0 / 5,0	5,0 / 8,5
16 - 17 / 17 - 18	4,65 / 4,35	3,5 / 3,5	5,5 / 5,0
18 - 19 / 19 - 20	4,4 / 4,3	6,0 / 6,0	5,0 / 5,0
20 - 21 / 21 - 22	4,3 / 4,2	6,0 / 3,0	2,0 / 0,7
22 - 23 / 23 - 24	3,75 / 3,70	2,0 / 1,0	3,0 / 0,5
	100%	100%	100%

По данным [3] в шестиэтажном здании общежития для аспирантов КиевЗНИИЭП (150 проживающих) первые жильцы просыпались в 5 ч 45 мин, и начинался активный водоразбор до 10 - 11 часов. Вечерний период активного водоразбора начинался примерно в 16 ч 30 мин и заканчивался к полуночи.

А по данным Л.А. Шопенского, в жилых зданиях наблюдается относительно стабильный период минимальных расходов воды в промежутке между 1 и 5 часами ночи (в гостиницах – от 2 до 6 ч). В ночные часы полезный расход воды составляет не более 0,2 л/(ч·чел.). В практике эксплуатации систем

внутреннего водопровода такие расходы наблюдаются весьма редко. Гораздо чаще величина ночных расходов различных зданий колеблется от 3 до 18 л/(ч·чел.), но для одного и того же здания она остается относительно постоянной.

Немаловажным обстоятельством для эффективной рекуперации является изменение скорости стоков, в зависимости от наполнения канализационной трубы, таблица 3.

Как видно из таблицы 3 при малых расходах стоков уменьшается и скорость, что будет обеспечивать более глубокое их охлаждение в испарителе ТНТП.

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЖКХ

Таблица 3 - Зависимости расхода и скоростей стоков в трубе с уклоном 0,02 от наполнения трубы

Наполнение в долях	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50
Расход, л/с	0,033	0,143	0,332	0,6	0,94	1,34	2,31	3,42
Скорость, м/с	0,22	0,35	0,45	0,54	0,61	0,69	0,79	0,87

Ниже, в таблицах 4, 5, 6 приведены данные доказывающие, что использование ТНТП будет востребовано в жилых и общественных. Температура сетевой воды, зависящая от температуры наружного воздуха, может обеспечить его работу.

Таблица 4 - Усредненные расчетные температуры воздуха в жилых и общественных зданиях и помещениях, °С

Жилые здания	Детсады	Учебные заведения	Театры, магазины
18 - 20	20	16	15

Таблица 5 - Температура сетевой воды в подающем трубопроводе (°С) при температуре воздуха внутри помещения 20 °С, температурный график 130 - 70 °С

Текущая температура наружного воздуха, °С	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35
Температура сетевой воды	63,7	73,2	82,4	91,5	100	109,2	117,9	128,3

При температурном графике 150 - 70 °С температура выше ~ 10°С. Расчетная температура наружного воздуха для Омска минус 37 °С при продолжительности отопительного периода 220 суток

Таблица 6 - Число часов за отопительный период со среднесуточной температурой (°С) наружного воздуха, час

-49,9...-30 °С	-29,9...-25	-24,9...-20	-19,9...-15	-14,9...-10	-9,9...-5	-5,9...0	+0,1...+5	+5,1...+8
187ч	304	472	704	799	802	718	746	548

ТНТП – это экологически чистый источник энергии, осуществляющий тепловую очистку стоков. Рекуперация энергии санитарно-бытовых стоков по предлагаемой технологии уменьшает загрязнение окружающей среды.

В случае выхода ТН_{ТП} из строя обогрев помещения осуществляется только энергией горячей воды теплоцентрали за счет открытия ограждения, охватывающего парогенератор хладомёта, и батарей центрального отопления, находящихся в этом помещении.

ТН_{ТП} – это экологически чистый

источник энергии, осуществляющий тепловую очистку стоков. Рекуперация энергии санитарно-бытовых стоков по предлагаемой технологии уменьшает загрязнение окружающей среды.

При рекуперации тепловой энергии важнейшим из факторов, определяющих эффективность работы установки, является то, сколько энергии затрачено на ее изготовление и сколько первичной энергии расходуется при эксплуатации - по сравнению с тем, сколько энергии возвращено. Поэтому, технико-экономическому показателю ТН_{ТП}, на порядок превосходит ТНЭП.

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЖКХ

Благодаря тому, что по конденсатору $T_{\text{ТН}}$ движется хладагент, а по конвектору масло с температурой замерзания ниже минус $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, то их оптимальное размещение иное, чем у батарей отопления мощных традиционных ТНЭП. Это могут быть подъезды жилых и административных зданий, проходные, входные двери магазинов, вокзалов, там, где периодически осуществляется естественное поступление холодного наружного воздуха, с температурой намного ниже, чем в обогреваемом помещении. При таком размещении, в случае если входные двери оказались по какой-либо причине не закрытыми, размораживание конденсатора и конвектора исключается даже в Якутии, при температуре поступающего воздуха минус $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Зато увеличивается теплоотдача при минимальных их габаритах, а значит и ценах. Размещение обогревателей на «сквозняках» увеличивает теплоотдачу (удельную) в 5 - 10 раз. Обеспечивается сверхглубокое охлаждение хладагента перед дросселем (значительно ниже температуры стоков, на 5 - $10\text{ }^{\circ}\text{C}$) что повышает энергетическую эффективность ТНТП (коэффициент трансформации).

При подогреве поступающего воздуха в подъезды, проходные по такой схеме уменьшаются тепловые потери из помещений, образующих эти подъезды, проходные.

Термодинамические расчеты показывают, что при отработанной конструкции хладомёта коэффициент трансформации теплоты ТНТП достигает значения 2,5. Так 1 кДж теплоты из теплоцентрали, затраченный на привод в работу хладомета (на сжатие хладагента и его циркуляцию по рабочему контуру), и остающийся в отапливаемом помещении, обеспечивает, через конденсатор ТНТП, поступление в это же самое помещение дополнительно до 1,5 кДж теплоты, изъятой из стоков.

Применение ТНТП позволяет, при достатке низкопотенциальной энергии (стоков), для поддержания той же температуры в помещениях первого этажа резко сократить потребление ими те-

пловой энергии из системы отопления.

Размещение ТНТП последовательно под каждым подъездом, в местах где высокая температура «бросовой» энергии, позволит на 5 - $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ снизить температуру стоков, покидающих здание, приблизить ее к температуре поступающей холодной воды, что обеспечит значительную экономию топлива.

По данным В.Ф. Гершковича [3] при эксплуатации первой опытной установки с ТН, использующим теплоту канализационных стоков жилого дома, удалось добиться понижение температуры стоков в теплообменнике теплового насоса от $0,5$ до $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Энергетическая «стоимость» предлагаемого ТНТП мощностью 2,5 кВт, количество энергии затраченной на изготовление, доставку и монтаж на месте эксплуатации составляет около 16,7 ГДж, из них 12,5 – затраты на материалы (сталь, бронза, резина и т. п.). За 15 лет работы ТНТП способен рекупировать до 500 ГДж теплоты, т.е. в 30 раз больше «энергетической стоимости», затраченной на изготовление ТНТП и его эксплуатацию.

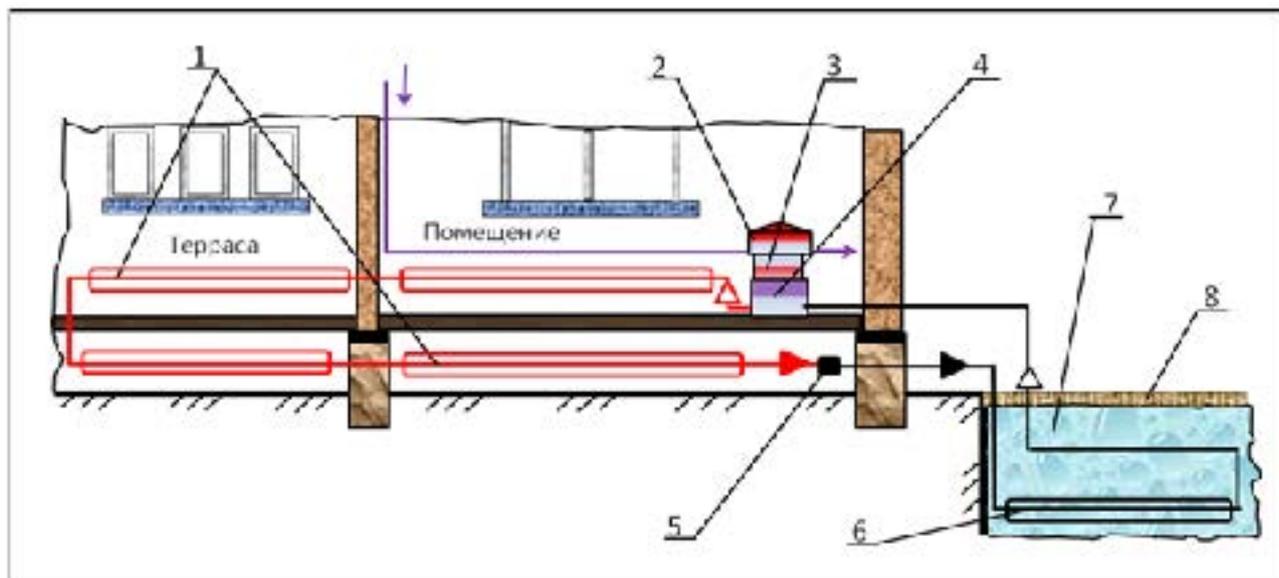
Себестоимость тепла является определяющим показателем, т.к. от нее зависит сдерживание темпа увеличения оплаты за теплоснабжение, составляющей порой большую часть платежей за услуги ЖКХ. Работа ТНТП за счет деградирующей энергии малой части воды, системы отопления может обеспечить, после окончания срока окупаемости получение сверхприбыли или до 10 % экономию затрат на отопление из бюджета города, дома, «подъезда».

Второй вариант

На рисунке 2 приведена схема обогрева комнаты и террасы коттеджа или частного дома традиционной постройки с помощью ТНТП.

Принцип работы этого ТНТП. Обогрев помещения осуществляется за счет поступления тепла через радиатор 3 хладомёта 4 и секций конденсатора 1 (за счет кон-

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЖКХ



1 - конденсатор; 2 - парогенератор хладомёта; 3 - радиатор хладомёта; 4 - хладомёт (двигатель Стирлинга с компрессором); 5 - дроссель; 6 - испаритель; 7 - стоки (вода); 8 - покрытие теплоизоляционное.

Рисунок 2. Схема обогрева помещения и террасы с помощью ТНТП

денсации паров хладагента), в подвале происходит глубокое охлаждение жидкого хладагента перед дросселем 5. А обогрев террасы (зимнего сада, мастерской, гаража) — за счет теплоты окончательной конденсации хладагента в секциях конденсатора 1, расположенных на террасе и охлаждение жидкого хладагента под её полом. Обогрев осуществляется теплотой, воспринимаемой испарителем 6 от охлаждающейся и частично замерзающей в бассейне 7 воды (стоков). Для уменьшения потерь теплоты водой из бассейна его изолируют от окружающего холодного воздуха пенопластовыми плитами 8. Глубокое охлаждение хладагента перед дросселем (близкое к температуре грунта) увеличивает энергетическую эффективность ТНТП (коэффициент трансформации). Работа хладомёта (двигателя Стирлинга с компрессором) осуществляется за счет прокачки горячей воды центрального отопления через его парогенератор 2 (стрелками показаны подвод и отвод теплоносителя).

В качестве источника энергии окружающей среды замерзающая вода бассейна

выбрана, исходя из того, что в частном доме (коттедже) стоков всегда мало. А удельная теплота фазового перехода воды в лед, при замерзании составляет 334 кДж/кг, в то время как удельная теплоемкость окружающего воздуха 1 кДж/кг·°С. Плотность воды в 800 раз больше плотности воздуха, а её температура зимой при замерзании значительно выше температуры окружающего воздуха. Использование ТНТП особенно эффективно при наличии подсобного хозяйства. Так как корова дойная в сутки выпивает 80 - 100 литров воды, бык — 25 - 30, свиноматка с приплодом — 60 - 80, хряк — 40 - 45, овца — 8 - 12, птица (куры, утки, гуси) от 1 до 2,5.

Преимущество использования воды ещё и в том, что коэффициент теплоотдачи у пары «вода — испаритель» в десятки раз выше, чем у пары «воздух — испаритель».

ТНТП (второй контур обогрева) экономит потребление тепловой энергии.

Для обогрева помещений воздухом, с интенсивным теплообменом за счет вентилятора, температура конденсатора может быть 25 - 35 °С.

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЖКХ

Предлагаемое дополнение систем отопления существенно снижает нагрузку на трубопроводы теплоснабжения, расход топлива при печном отоплении. ТНТП может работать от теплоты, отходящих газов и аккумулированной кладкой печи. На летний период ТНТП легко преобразовывается в гелиокондиционер.

Общий результат деятельности по использованию вторичных ТЭР, как и предприятия [4], в натуральном и стоимостном выражении (Р) можно представить в виде:

$$P = \Pi + B$$

где Π - доля пользы; B - доля вреда в его структуре.

Тогда эффективность деятельности можно определять отношениями:

$$\varphi = \frac{\Pi}{Z} \text{ или } \varphi = \frac{P - B}{Z},$$

где φ - эффективность деятельности; Z - затраты ресурсов.

$$Z = T + I + E + M,$$

где T, I, E, M - количество трудовых усилий, информации, энергии, массы веще-

ства, введенные в процесс деятельности.

Часть этих ресурсов трансформируется в полезную составляющую результата деятельности, определяемую как

$$\Pi = t + i + e + m$$

где t, i, e, m - количества труда, информации, энергии, массы вещества, заключенные в полезной части результата труда. Тогда

$$\varphi = \frac{t + i + e + m}{T + I + E + M} \text{ или } \varphi = \tau \alpha \delta \nu$$

где $\tau = \frac{t}{T}$; $\alpha = \frac{i}{I}$; $\delta = \frac{e}{E}$; $\nu = \frac{m}{M}$; - эффективность использования труда, информации, энергии, вещества - соответственно.

Нетрудно заметить, что повышение эффективности деятельности будет происходить при Тогда общими задачами в части повышения эффективности деятельности будут: сокращение затрат ресурсов, максимизация пользы и минимизация вреда в структуре её результатов.

Возможности ТНТП, использующих для рекуперации «бросовую» теплоту, приведены в таблицах 7, 8, 9.

Таблица 7 - Достоинства и недостатки ТНТП для различных широт России

Тип ТН	Преимущества	Недостатки	Область применения
С солнечным коллектором	Трансформация солнечной энергии в теплоту с коэффициентом > 1 . Нет использования электроэнергии. Используются стоки с температурой > 15 °С.	Зимой можно использовать только на юге России. Требуется резервный источник тепловой энергии. Ограниченное количество стоков.	В местностях с высокой плотностью проживания и размещения производств
Первый вариант ТН _{ТП}	Использование на Крайнем Севере. Трансформация тепловой энергии в теплоту с коэффициентом > 1 . Нет использования электроэнергии. Используются стоки с температурой > 15 °С.	Работа только в течение отопительного сезона при температуре горячей воды > 70 °С. Малая мощность.	В условиях сверхплотной городской застройки и размещения производств
Второй вариант ТН _{ТП}	Использование в высоких широтах. Нет использования электроэнергии. Используются стоки с температурой > 0 °С. Создание запаса льда для лета	Трансформация тепловой энергии в теплоту с коэффициентом ≤ 1 . Работа только в отопительный сезон при температуре горячей воды > 70 °С.	В местностях с низкой плотностью проживания и размещения производств

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЖКХ

Это – сводный анализ наиболее эффективных с точки зрения минимизации: энергетических потерь; расхода создаваемых человеком материалов; отрицательного воздействия на окружающую среду и человека использования в России ТНТП для рекуперации «бросовой» теплоты. К рекуперированной «бросовой» теплоте относится в первую очередь теплота санитарно-бытовых стоков.

Таблица 8 - Эксплуатационные характеристики ТНТП в России

Тип ТН	Период эксплуатации	Неблагоприятные климатические факторы	$K_{иум}$
С солнечным коллектором	Весна, лето, осень (зимой на юге)	Отсутствие солнца, град, пыль, дождь, снег	25 %
Первый и второй варианты ТН _{ТП}	Работа только в отопительный сезон	Теплая погода зимой, когда температура горячей воды < 70 °С	100 %

Таблица 9 - Социальные и экологические характеристики ТН_{ТП} в России

Тип ТН	Влияние на занятость населения	Влияние на энергетическую безопасность	Воздействие на окружающую среду
С солнечным коллектором	Создаются новые рабочие места	Уменьшается зависимость территориального образования, производства и быта от поставок топлива и электроэнергии	Вредные выбросы от резервного источника тепловой энергии
Первый и второй варианты ТН _{ТП}			—

Технико-экономические характеристики ТНТП -2,5 для обогрева вестибюлей, холлов, подъездов, тамбуров (Первый вариант в первом приближении)

- Номинальная мощность теплового потока:
 - через конденсатор, кВт 1,6
 - через конвектор, кВт 0,9
- Источник привода хладомёта (компрессора) ТН_{ТП} в работу
 - горячая вода (пар) с температурой 80 - 150 °С
- Номинальная мощность теплового потока для привода в работу хладомёта, кВт 1,0
- Источник тепловой «бросовой» энергии, подлежащей рекуперации
 - санитарно-бытовые стоки с температурой 10 - 35 °С
- Резервный (ночной) источник «бросовой» теплоты
 - аккумулятор теплоты – засыпка, охватывающая канализационную трубу
- Номинальная интенсивность теплоотдачи (охлаждения) стоков, кВт 1,5
- Температура поверхности конденсатора, °С 35 - 50
- Температура поверхности конвектора, °С 35 - 50

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЖКХ

Изложенное показывает, что в сфере ЖКХ есть игнорируемые сегодня немалые резервы без загрязнения окружающей среды энергосбережения теплоты, основного вида потребляемой населением энергии.

Список литературы

1. Свинцов А.П. Определение величины утечек воды в системах водоснабжения // Жилищное строительство. 2001. № 11. С. 10 - 11.

2. Осадчий Г.Б. Солнечная энергия, её производные и технологии их использования (Введение в энергетику ВИЭ). Омск: ИПК Макшеевой Е.А., 2010. 572 с.

3. Гершкович В.Ф. Исследование работы теплового насоса // Энергосбережение. 2007. № 5. С. 32 - 41.

4. Онищенко В.Я. Риск в структуре результатов деятельности // Машиностроитель. 2000. № 12. С. 34 - 39.

Тепловые насосы в промышленности, городском строительстве и ЖКХ

Иван Савицкий,

Mammoth Climate Company

Опубликовано в журнале СОК №9 | 2016

В настоящее время при проектировании систем горячего водоснабжения (ГВС), водяного или воздушного отопления, вентиляции и кондиционирования всё чаще используются тепловые насосы (ТН) в качестве источника тепловой или холодильной энергии.

Тепловой насос представляет собой тепло- и холодогенерирующее устройство, которое получает энергию из низкопотенциального тепла различных источников, например: сточной воды, обратной воды ТЭЦ, оборотной воды технологических и производственных процессов, вытяжного воздуха, рассеянного тепла грунта, скальных пород, воздуха, водоёмов (как с пресной, так и морской водой), контура кольцевой или гибридной системы и других источников. После поступления от источника низкопотенциального тепла через теплообменник-испаритель во внутренний фреоновый контур ТН, оно преобразуется в высокопотенциальное тепло с температурой +45...+105 °С для использования в системе отопления или -12...+12 °С для использования в системе льдогенерации и охлаждения (рис. 1а).

Тепловые насосы обладают важными преимуществами в сравнении с традиционными системами отопле-

ния, вентиляции и кондиционирования.

1. ТН отличаются большей энергоэффективностью за счёт выработки единицы тепла (или холода) при значительном меньшем расходе энергоносителей. Благодаря снижению затрат такие системы окупаются в срок от трёх до пяти лет, что делает их инвестиционно-привлекательными. Также отметим, что система на базе ТН в меньшей степени зависит от колебания цен на топливо и газ. Такая система не производит вредных выбросов и потому не подпадает под выплаты за негативное воздействие на окружающую среду.

2. ТН отличаются высокой надёжностью, взрыво- и пожаробезопасностью, и длительным сроком эксплуатации. Срок службы ТН до замены или капитального ремонта составляет от 15 до 25 лет в зависимости от условий эксплуатации. Также за счёт высокой надёжности ТН требуют гораздо меньше затрат на текущий ремонт и обслуживание, чем традиционные системы.

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЖКХ

3. В системах на базе ТН применяется современная автоматика, позволяющая пользователю настраивать желаемые параметры температуры воздуха и воды, осуществлять мониторинг работы системы с возможностью дистанционного контроля и управления.

4. Одно устройство в реверсивном режиме в период отопительного сезона работает в режиме отопления, а в летний период в режиме охлаждения – это делает теплонасосную установку уникальной и сверхвыгодной. Во многих странах, например, в Финляндии, муниципальные и городские власти, используют данную особенность. ТН снабжают город или район не только центральной системой отопления, но и охлаждения без дополнительных затрат, что существенно пополняет бюджет того или иного образования.

Вот лишь некоторые преимущества систем, спроектированных на базе тепловых насосов, которые можно применять в городском, частном, и производственном секторах. С помощью такой системы можно обеспечить тепловой энергией потребителей любых масштабов, будь то ин-

дивидуальная постройка (коттедж или дачный дом), детский сад, школа, гостиница, бизнес-центр или городской микрорайон. Если в условиях городской застройки нет возможности производства буровых работ под геотермальный контур ТН, например, по причине наличия подземных коммуникаций, то применяется так называемая комбинированная система. При этом используется несколько источников низкопотенциального тепла: вытяжной воздух, сточные воды, грунтовая вода и др.

Существует возможность комбинирования ТНУ как с традиционными системами, так и с оборудованием, использующим возобновляемые источники энергии – ОРС-установками, солнечными коллекторами или электрическими фотопанелями. В настоящее время фонд жилищно-коммунального хозяйства всё шире внедряет подобные технологии при жилом строительстве, на объектах муниципальной принадлежности и в рамках программы по переселению граждан из ветхого и аварийного жилья.

Особо эффективно применение тепловых насосов на объектах с большими объемами производственных (промышленных),

❖❖ Рис. 16. Самоочищающийся фильтр-сепаратор сточных вод



❖❖ Рис. 1а. Высокотемпературный винтовой парокомпрессионный тепловой насос с температурой подачи теплоносителя +85 °С

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЖКХ

хозяйственно-бытовых и поверхностных сточных вод, среднегодовая температура которых в среднем составляет 10-20 °С. При использовании такого источника низкопотенциальной энергии ТН работает при более высоких коэффициентах преобразования COP по сравнению с использованием в качестве источника тепла грунтового теплообменника с температурой 0...+5 °С.

Существуют различные способы утилизации энергии сточной воды. Например, предварительно очищенные стоки проходят через разделительный теплообменник, а затем подогревают контур теплового насоса, заполненный водой или незамерзающим теплоносителем. Если в качестве источника тепла используются неочищенные сточные воды, в которых содержатся сор, твёрдые вещества, механические примеси и взвешенные частицы, то рекомендуется применять специализированные самоочищающиеся фильтры-сепараторы сточных вод, которые хорошо себя зарекомендовали себя на многих объектах. Они используются для фильтрации воды, которая затем подается на промежуточный теплообменник.

Особо эффективно применение тепловых насосов на объектах с большими объемами промышленных, хозяйствен-

но-бытовых и поверхностных сточных вод, среднегодовая температура которых составляет 10-20 °С. При использовании такого источника низкопотенциальной энергии ТН работает при более высоких коэффициентах преобразования COP.

После прохождения через теплообменник вода направляется обратно в фильтр для его промывки, а затем сбрасывается в сточный коллектор. Таким образом, самоочищающиеся фильтры-сепараторы служат центральным элементом первичного контура ТН в системе отбора низкопотенциального тепла из сточных вод. Данные агрегаты могут использоваться в режиме отопления, а также для отвода тепла при работе ТН в режиме охлаждения (рис. 1б).

На многих производственных, промышленных и технологических объектах вода, воздух, жидкость или масло используются повторно. При этом их высокая температура вначале принудительно охлаждается через систему градирен или драйкулеров, после чего повторно направляется на выполнение той или иной функции.

Такое использование оборотной воды характеризуется низкой экономической эффективностью, особенно в период отопительного сезона, когда теплоснаб-

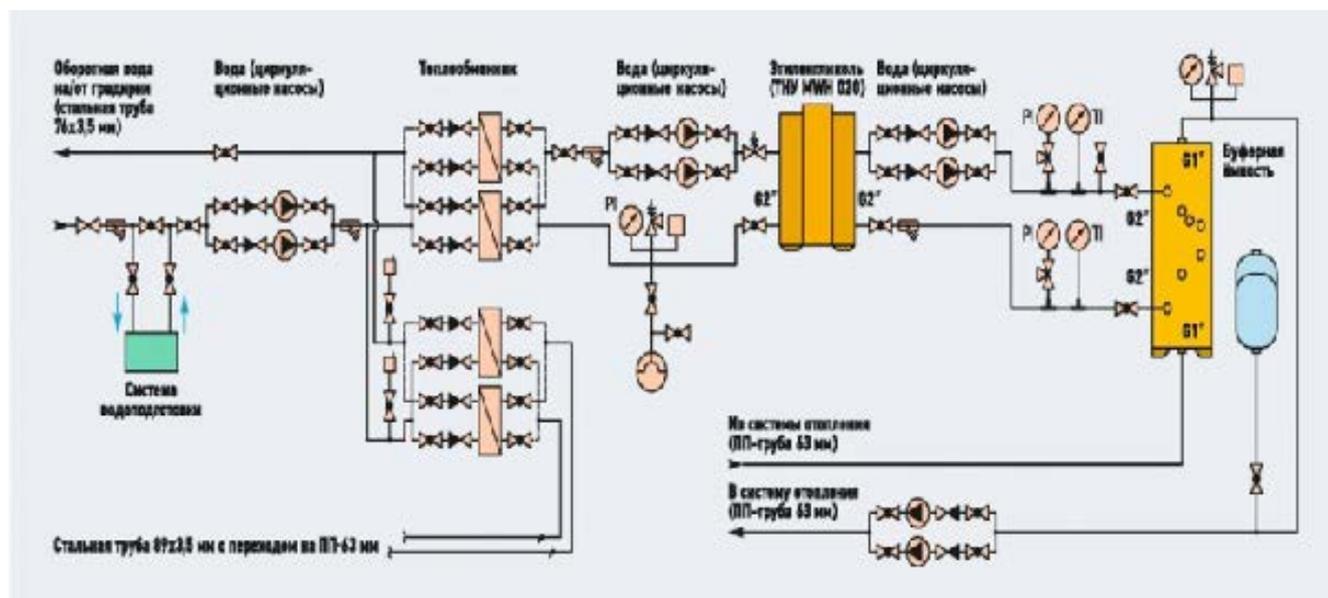


Рисунок 2.

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЖКХ

жение объектов осуществляется посредством высоко затратных электрических, дизельных и газовых котельных.

В случае внедрения тепловым насосом с использованием существующей системы оборотной воды энергоэффективность объекта значительно возрастает.

Подобная схема приведена на рис. 2.

Внедрение подобных систем на базе ТН позволит провести модернизацию имеющихся устаревших котельных и ИТП. За счёт высокой рентабельности, подобная бивалентная система окупится в кратчайшие сроки.

Использование систем с ТН на оборотной воде может быть особенно востребовано, например, для отопления собственных зданий ТЭЦ, при возведении больших коммерческих

объектов и жилых кварталов в условиях нехватки существующих мощностей.

Благодаря своим технологическим, экологическим и экономическим преимуществам тепловые насосы приобретают всё большую популярность в России. Применение систем на базе ТН позволяет эффективно решать такие насущные проблемы, как дефицит тепловой энергии, сокращение расходов в условиях постоянно растущей стоимости энергоносителей и сохранения окружающей среды за счёт использования возобновляемых источников энергии.

Источник: <http://www.c-o-k.ru/articles/teplovye-nasosy-v-promyshlennosti-gorodskom-stroitelstve-i-zhkh>

Пилотный проект по установке тепловых насосов на Степногорском горно-химическом комбинате

Современная технология с применением тепловых насосов, генерирующих тепловую энергию на нужды горячего водоснабжения и отопления, позволяет сократить потребление электроэнергии в 5 раз - сообщает корреспондентом BNews.kz. (<http://bnews.kz/>).

У руководства комбината ТОО «СГХК», в целях развития энергоэффективности, возникла идея по установке тепловых насосов на территории предприятия - в здании №36 - цехе рудоподготовки и химических реагентов, расположенном в одном километре от завода.

Это отдельно стоящее здание, уже давно не отапливаемое, так как централизованная система отопления перестала функционировать.

Некоторое время здание отапливали паром, а в начале 2016 года было принято решение об установке тепловых насосов.

Обслуживание помещения обходилось комбинату дорого, по причине длинного износившегося трубопровода, - рассказывает специалист по социальным вопросам и связям с общественностью ТОО «СГХК» Ирина Повец. - Тем более что за последние годы в данном цехе была смонтирована система подготовки жидкого аммиака, тем самым увеличилась отапливаемая площадь. Подача «обратки» с ТЭЦ не давала необходимого тепла. Таким образом, на центральном отоплении был «поставлен крест».



На сегодняшний день в ТОО «СГХК» установлено два тепловых насоса в одном здании. Для этого пробурены девять скважин, углублены трубопроводы, установлены геотермальные зонды, создан замкнутый контур. Система начала работу летом в режиме горячего водоснабжения, а 14 октября было запущено отопление.

«Объем финансовых вложений составил 18,5 млн тенге. С учетом принятых расчетных условий затраты

окупятся в срок чуть более четырех лет. Реализация данного проекта в ТОО «СГХК» позволит снизить потребление электроэнергии на предприятии, снизить риск вредных выбросов, развивать «зеленую энергетику», а также, на данном примере, возможно решить вопросы отопления и других зданий предприятия аналогичным образом», - заключила Ирина Пращец.

Источник: <http://bnews.kz/>



Сделать жизнь лучше сегодня и оставить будущим поколениям эту планету чище и безопаснее



Решения для промышленных предприятий и корпораций

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

Решения для муниципалитетов и коммунальных предприятий

- Энергоаудит предприятий тепловых сетей
- Разработка муниципальных энергетических планов и стратегий модернизации систем энергоснабжения городов и территорий
- Разработка энерго- и экологоэффективных схем теплоснабжения и водоснабжения городов и населённых пунктов
- Разработка системы энергоменеджмента для муниципалитетов
- Разработка инвестиционных проектов термомодернизации жилых и бюджетных зданий

Подготовка проектов энергоэффективности к финансированию

Украина, 69035, г. Запорожье,
проспект Маяковского, 11,
тел. (+380 61) 224 68 12,
тел./факс (+380 61) 224 66 86,
e-mail: office@ecosys.com.ua



Энергосервисная компания
«Экологические Системы»



ИНФОРМАЦИОННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО

«ЭСКО»

Мы предлагаем:

- ✓ **Энергетический консалтинг**
- ✓ **Консалтинг для муниципального сектора и ОСМД**
- ✓ **Консалтинг для государственного сектора и политических партий**
- Маркетинговые коммуникации для проектов в сфере энергоэффективности и энергоменеджмента
- Разработка Программ повышения осведомленности
- Разработка веб-сайтов
- Информационные кампании в социальных сетях
- Разработка маркетинговых и рекламных материалов
- Организация и проведение мероприятий (семинары, тренинги, конференции)
- Перевод специализированных текстов по энергосбережению, энергоэффективным технологиям и альтернативным видам энергетики (пособия, презентации, руководства, директивы ЕС)

Проекты компании:



Журнал
«Города в 21 веке»



Журнал
«Энергосервис»



Журнал
«Зелёная энергетика»



Журнал
«Зелёные здания»

Контакты:

Украина, 69035, г. Запорожье,
проспект Маяковского, 11
тел./факс (+38 061) 224 66 86
e-mail: info@esco.agency

www.esco.agency

Издатель журнала:
Информационное энергетическое агентство
«ЭСКО»

