



# ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ

№ 1, МАРТ, 2017

[www.tn.esco.co.ua](http://www.tn.esco.co.ua)

- ТЕПЛОНАСОСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
- ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЗДАНИЯХ
- УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА СТОЧНЫХ ВОД





# 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](mailto:tn@esco.co.ua)

+38 (061) 224-66-86 [www.tn.esco.co.ua](http://www.tn.esco.co.ua)

# СОДЕРЖАНИЕ

## РУБРИКА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

- 4** Василий Степаненко. Врачу - исцели себя сам

## НОВОСТИ

### Украина

- 5** Установка теплового насоса в рамках проекта «Энергоэффективное село» в с.Веселое на Харьковщине
- 6** Аэропорт города Ровно подал заявку на Европейский грант
- 6** В Горишних Плавнях на Полтавщине используют тепло земли и сточных вод для отопления бюджетных учреждений
- 7** Установка тепловых насосов в бюджетных зданиях Покровска Донецкой области
- 7** НІБЕ навчає студентів КНУБА
- 8** Компания ДТЕК провела тендер на установку тепловых насосов в санатории
- 9** Тепловые насосы в здании «Зеленой школы»

### Азия

- 10** Финансирование геотермальных проектов в Китае

## ОБЗОР РЫНКОВ

- 11** Динамика рынка тепловых насосов в Германии

## ТЕХНОЛОГИИ

- 12** Инверторный тепловой насос AQUAIR серия EVA
- 15** Анализ эффективности кондиционера NEOCLIMA линейки Alaska NS/NU 09 ANTI

## ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЗДАНИЯХ

- 18** Система горячего водоснабжения с применением тепловых насосов в горном отеле в Малайзии
- 20** Андерс Нильсен. Использование избыточного тепла для обогрева домов
- 22** Тепловой насос в тепловом пункте магазина «Пятёрочка»

## УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА СТОЧНЫХ ВОД

- 24** Перспективи розвитку утилізації тепла стічних вод в Івано-Франківську
- 25** Система рекуперации тепла из сточных вод в Шотландии
- 28** Сточные воды как источник отопления и охлаждения зданий - пример канадского города Ричмонд
- 29** Christopher Seybold, Marten f.Brunk. Использование тепла сточных вод
- 36** Система теплоснабжения очистных сооружений водозаборного узла «Восточный-2» (г.Краснодар) с использованием теплового насоса

## Врачу - исцели себя сам



Василий Степаненко,  
главный редактор журнала «Тепловые насосы»,  
директор энергосервисной компании  
«Экологические Системы»

Medice, ra te ipsum...  
*Евангелие от Луки*

Эта небольшая статья написана по результатам реконструкции бывшего одноэтажного павильона - стекляшки в офисное здание нашей компании. После покупки здание было реконструировано трижды - в 1998, 2002 и в 2016 году. Энергосбережение является основным бизнесом нашей компании, и желание сделать наш офис энергоэффективным было большим. Как всегда, не хватало денег.

При покупке здания в 1998 году мы провели его реконструкцию и утеплили стены (вентилируемый фасад) каменной ватой 80 мм. Купили хорошие немецкие окна с энергоэффективным стеклопакетом, сделали тёплый пол с электрокабелем и теплоаккумулятором из 200 мм бетона (220 м<sup>2</sup>) на теплоизолирующей подложке. Ночной тариф позволял нагреть бетон ночью до 26 градусов. За морозный день пол остывал до температуры 22-23 °С.

В 2002 году облэнерго отменило использование потребителями 2 тарифов одновременно, и тёплый пол стал нам экономически невыгоден. Как основной источник тепла зимой и охлаждения летом мы, в 2002 году, установили сплит-систему Panasonic. Примерно 10-20 дней в году этого тепла не хватало, и мы установили 5 тепловентиляторов на рабочих местах, как пиковые источники тепловой энергии. Оказалось, что теплолюбивой половине нашего офиса это тепло рядом понравилось, и они работали 2-3 месяца, а не так, как предполагалось вначале. Кстати, и я, как директор, тоже поставил себе тепловентилятор - грешен. Затем мы установили сплит-систему Midea с 4 фанкойлами и

теповентиляторы отступили. Совсем они не исчезли, но включались уже изредка.

В 2016 году мы заново утеплили стены (ещё 100 мм каменной ваты) и крышу (200 мм каменной ваты). И поставили две приточно-вытяжные системы Mitsubishi Electric с рекуперацией, а также новый тепловой насос Cooper&Hunter вместо сплит-системы Panasonic. Этот воздушный тепловой насос надёжно работает при -20 °С и не обмерзает - в этом мы убедились зимой. Наступил настоящий комфорт - мы прошли всю зиму, отапливая офис 220 м<sup>2</sup>, потребляя меньше 1.5 кВт электрической мощности в час, в среднем за сезон. И при этом не один дополнительный нагреватель не включался, мы даже отключили сплит-систему Midea за ненадобностью.

После этого мы провели энергетический аудит нашего офиса и узнали, что удельное потребление тепловой энергии на отопление и вентиляцию составило 33 кВт часа на м<sup>2</sup> в год. Вместе с горячей водой, кондиционированием и освещением по новому ДБН суммарный показатель энергоэффективности здания составляет 47 кВт час на м<sup>2</sup> в год.

Полный отчёт по энергоаудиту офиса ЭСКО «Экологические Системы» находится на странице - [http://ecosys.com.ua/projects/buildings/report\\_ea\\_ecosys\\_building.pdf](http://ecosys.com.ua/projects/buildings/report_ea_ecosys_building.pdf)

Теперь мы планируем выполнить последний шаг перед достижением стандарта “zero” - установку гелиоколлекторов для приготовления горячей воды, солнечных панелей для электроснабжения офиса и замену стеклопакетов на самые энергоэффективные с коэффициентом теплопередачи выше 1.4.

## Установка теплового насоса в рамках проекта «Энергоэффективное село» в с.Веселое на Харьковщине

Проект «Энергоэффективное село» реализуется Региональным центром международных проектов и программ и Институтом устойчивого развития при поддержке совместной программы "Small project assistance" (SPA) Агентства США по международному развитию (USAID) и Корпуса Мира США.

В начале 2014 года по инициативе двух волонтеров «Института устойчивого развития» Эвана Хьюза (Корпус Мира США) и Лукас Добрые (Университет Санкт-Галена, Швейцария) началась реализация инновационного проекта «Энергоэффективное село».

Проект признан Кабмином Украины и Советом Европы - лучшим проектом в области энергоэффективности, реализуемым в сельских населенных пунктах. Проект одержал победу в конкурсе «Лучшие практики местного самоуправления» в 2015 году, а в 2016 - признан лучшим социальным проектом в области энергоэффективности, что внедряется в Украине.

В рамках первой фазы проекта «Энергоэффективное село» в с. Веселое проведено лицензированный энергоаудит объектов социальной сферы населенного пункта, а также организация учебного курса по энергоаудиту для активных представителей сельской общины Веселого.

В рамках проекта осуществлена реконструкция системы освещения центральных улиц населенного пункта по замене традиционного освещения на энергосберегающие LED-фонари, конструкция которых разработана учеными Харьковского националь-

ного университета имени В.Н. Каразина.

Также проведено утепление фасадов зданий социальной сферы, с полной заменой окон на современные энергосберегающие стеклопакеты.

Также проведена реконструкция системы отопления сельского клуба и библиотеки по созданию двухконтурной сети и установлен современный твердо-топливный котел. «Техническим украшением» модели энергоэффективного села является современная модульная котельная с двумя мощными пилетными котлами, которая построена по немецкой технологии и питает тепловой энергией школу и сельский совет.

Кроме того, в рамках реализации проекта начата установка теплового насоса немецкой компанией VAILANT GROUP при участии инжиниринговой компании «Золотое сечение», для теплоснабжения и горячего водоснабжения амбулатории семейного врача. Со стороны районного совета предполагается осуществление реконструкции здания с целью его утепления.

Источник: Станислав Игнатьев, исполнительный директор Института устойчивого развития, основатель Харьковского энергетического кластера. «Как меняется зеленая энергетика в Украине»

[http://biz.nv.ua/experts/ignatyev\\_s/kak-menjaetsja-zelenaja-energetika-v-ukraine-613993.html](http://biz.nv.ua/experts/ignatyev_s/kak-menjaetsja-zelenaja-energetika-v-ukraine-613993.html)



## Аэропорт города Ровно подал заявку на европейский грант

Грант попытаются выиграть в рамках мероприятий, связанных с улучшением транспортной доступности и развития надежного, устойчивого к климатическим воздействиям транспорта по программе трансграничного сотрудничества Польша-Беларусь-Украина 2014-2020 годы.

Средства будут направлены на улучшение и развитие услуг и инфраструктуры.

«Речь о термомодернизации зданий нашего аэропорта, закупку техники для обслуживания современных самолетов типа «Аэрбус» и «Боинг», модернизацию светосистемы, тепловых насосов, переход на возобновляемые источники энергии. Это совместный проект, который мы пытаемся выиграть в партнерстве с польским аэроклубом «Мокрое» города Замость.



На двух партнеров сумма гранта для победителя составит 2 500 000 евро, из которых 1 300 000 будут направлены на Ровенский аэропорт», - поделился деталями директор ОКП МА «Ровно» Игорь Насинюк.

В случае победы реализация проекта начнется с 1 января 2018.

Источник: <http://7d.rv.ua>

## В Горишних Плавнях на Полтавщине используют тепло земли и сточных вод для отопления бюджетных учреждений

«На канализационно-очистных сооружениях в прошлом году дали старт двум тепловым насосам, которые отбирают тепло из всегда теплых канализационных стоков. Мы отбираем 2-3 градуса, пропускаем через систему теплового насоса и отапливаем порядка полутора тысяч промышленных и бытовых помещений» - сообщил в интервью «Сегодня.ua» мэр Дмитрий Быков.

«Система тепловых насосов полностью обеспечивает участок коммунального предприятия теплом и горячей водой. Установка забирает тепло из сточных вод и отдает в помещение. Это позволило существенно сэкономить средства на отоплении», - пояснил Сергей Ярош, директор КП «ПУВКХ».

На участке канализационных очистных сооружений КП «ПУВКХ» уста-



Фото: <http://www.komsomolsk-rada.gov.ua>

новлено два тепловых насоса, которые отбирают тепловую энергию из городских канализационных стоков.

По материалам: Сегодня.ua, сайт Горішньоплавнівська міська рада Полтавської області <http://www.komsomolsk-rada.gov.ua>

## Установка тепловых насосов в бюджетных зданиях Покровска Донецкой области

При поддержке областной администрации в Покровске Донецкой области (до мая 2016 - Красноармейск) внедрились программу энергосбережения. Город имеет население около 75 000 жителей и является районным центром.

Энергосберегающая программа была запущена благодаря средствам, которые «нашли» в бюджете города после проведения реформ по децентрализации власти.

В программе заложены средства на установку альтернативных видов отопления с целью обогрева бюджетных учреждений.

Приступили к установке тепловых насосов в бюджетных учреждениях, и к строительству пятнадцати твердотопливных котельных взамен неэффективных газовых.

Например, в ДЮСШ утеплили стены и

крышу, заменили окна и систему отопления.

“В планах на этот год - также установка тепловых насосов. Они будут обогревать здание ДЮСШ вместо нынешних электрических котлов. Это даст возможность в четыре раза сократить затраты на энергообогрев здания. Также насосы будут получать энергию из земли, что экологически выгодно, и зимой отдавать тепло, а летом кондиционировать помещение. Насосы уже завезены и, надеюсь, через месяц-полтора будут установлены», - сообщает Виктор Иванович Полищук, председатель Комитета по физкультуре и спорту Покровского городского совета.

По материалам: <http://zi.dn.ua>,  
<http://m.06239.com.ua/>

## NIBE навчає студентів КНУБА

Починаючи з весни 2016 року компанія NIBE надає власний навчальний центр та досвідчених викладачів для практичного навчання студентів сучасним тепловим насосам. Освітня діяльність здійснюється безкоштовно в межах угоди з КНУБА (Київський національний інститут будівництва та архітектури).

У навчальному центрі NIBE надає можливість студентам ознайомитись з сучасними тепловими насосами, отримати теоретичні знання, та практичний досвід запуску та роботи теплових насосів. До уваги студентів п'ять різних теплових насосів:

- тепловий насос геотермальний двокомпресорний;
- тепловий насос геотермальний інверторний однокомпресорний, з вбудованим бойлером гарячої води;
- тепловий насос повітря / повітря, що

працює з вуличним повітрям до мінус 32°С;

- тепловий насос повітря / вода інверторний, що працює з вуличним повітрям до мінус 20°С;

- тепловий насос повітря / вода інверторний, що працює з вуличним повітрям до мінус 25°С, та має рекордну ефективність, новинка жовтня 2016 року.



## Компания ДТЕК провела тендер на установку тепловых насосов в санатории

Компания ДТЭК ЭСКО провела тендер на установку теплового насоса для отопления санатория «Самара» и начала сотрудничество с победителем - компанией ВДЕ.

По завершении проекта санаторий «Самара», в котором лечатся и проходят профилактику шахтеры, будет отапливаться за счет энергии Земли.

Это позволит сэкономить санаторию и ДТЭК Сервис до 60 % расходов на отопление и горячее водоснабжение - около 3 млн. грн. в год. Сейчас санаторий отапливается от угольной котельной.

Профинансировать его установку планируется с применением механизма энергосервиса.

В январе 2017 года компания ВДЕ провела пробное бурение скважины, которое



поможет определить, сколько тепла даст грунт. Глубина скважины составила 55 метров. Грунт довольно сильно обводнен, что позволяет строить оптимистичные прогнозы по его возможной теплоотдаче.

Буровые работы выполнили партнеры компании в Днепропетровской области - ФООП Федоров П.О.

## Зелёная Энергетика

интернет-издание

НОВОСТИ

СТАТЬИ

БИБЛИОТЕКА



Журнал «Зеленая Энергетика» - это сборник аналитических статей на тему перехода традиционной энергетики на альтернативные виды энергии. Актуальные новости и тематические статьи. Смотрим в будущее вместе!

**ОПУБЛИКУЙ СВОЮ СТАТЬЮ!**

В журнале «Зеленая Энергетика» есть раздел БИБЛИОТЕКА. Здесь собраны справочники, книги и пособия, которые будут полезны как для студента, так и для специалистов со стажем.

Журнал выпускается 2 раза в месяц. Для компаний, которые предоставляют услуги или занимаются продажами, на сайте предусмотрены рекламные блоки. Рекламные статьи выводятся в отдельном блоке на главной странице издания.

Читай **БЕСПЛАТНО**: [www.energy.esco.agency](http://www.energy.esco.agency)



## Тепловые насосы в здании «Зеленой школы»

В 2015 году Антоновская школа №21 Херсонского городского совета выиграла грант в размере 2,5 млн. евро на строительство «Зеленой школы», который предоставил финский Фонд «Северная инициатива гуманитарной поддержки и энергоэффективности (НЭФКО Украина) - Сборные переносные дома для социальной инфраструктуры в Украине». А Херсон стал первым городом в Украине, который выиграл грант на реализацию такого проекта.

чение коммуникаций, демонтаж и проведение подготовительных работ, а НЕФКО - 2,3 миллиона евро в само строение.

В 2016 школу торжественно открыли.

На данном объекте был установлен довольно большой парк энергосберегающего оборудования.

В том числе и тепловой насос компании ВДЕ «воздух-вода», мощностью 35 кВт. Тем-



Фото: <http://tavria24.net/society/171-kak-v-antonovke-otkryvali-zelenuyu-shkolu.html>

Херсонщина приняла большое количество переселенцев из Автономной Республики Крым и восточных регионов, поэтому увеличение количества учебных мест в школах особенно актуально. Новый проект позволит местным антоновским детям посещать школу рядом с домом и не выезжать за пределы поселка. Проект «Зеленая школа» создаст 240 дополнительных мест для детей поселка, а также возможность учиться для 114 детей - вынужденных переселенцев.

В проекте Херсон и НЕФКО действовали совместно: город вкладывает 3,5 миллиона гривен в фундамент и обеспе-

пературный режим работы - до минус 15°С.

Зимой этого года, представилась возможность испытать работу теплового насоса на низких уличных температурах. В феврале 2017 года при -15°С тепловой насос ВДЕ отработал все поставленные задачи на 100%.

Для выполнения задачи по обеспечению школы теплом и горячей водой компания ВДЕ использовала компрессоры Emerson (Copeland) EVI - с впрыском пара.

По материалам: <https://www.facebook.com/vde.company>, <http://tavria24>

## Финансирование геотермальных проектов в Китае

В ноябре 2016 года, Азиатский Банк Развития (АБР) одобрил кредит в размере \$ 150 млн, на создание финансовой платформы для «зеленых инвестиций» в китайской провинции Шэньси.

Это обеспечит финансирование геотермальных проектов отопления, которые велись совместной китайско-исландской компанией Shaanxi Green Energy. Компания строит геотермальные системы централизованного теплоснабжения в городе Сиань Ян в провинции Шэньси, а также в других провинциях страны.

Проект предлагает три дополнительных финансовых продукта, которые отвечают требованиям приемлемых инвестиций в чистую энергетику.

Во-первых, предполагается выдача кредитов под проекты с высоким потенциалом для экономии энергии и / или экологическим эффектом.

Во-вторых, будет предусмотрен кредитный гарантийный механизм для повышения кредитоспособности и механизм разделения рисков в целях получения дополнительного со-финансирования от коммерческих банков в дополнение к кредитным средствам банка АБР.

В-третьих, будет предлагаться лизинговое финансирование через лизинговую компанию для приобретения энергоэффективного оборудования.

Среди первой партии подпроектов - проекты по внедрению промышленных утилизаторов для выработки электроэнергии и отопления, установки солнечных батарей, получение биогаза и биотоплива из сельскохозяйственных отходов, использование промышленных выбросов для производства электроэнергии, геотермальной энергии для теплоснабжения жилых районов.



Геотермальная установка, Сиань Ян, провинция Шэньси, Китай



## Динамика рынка тепловых насосов в Германии

В прошлом году продажи тепловых насосов в Германии достигли рекордных уровней на фоне высоких ставок субсидий и более строгой энергетической политики.

Продажи грунтовых тепловых насосов выросли на 21,8% до 20,700 единиц, а продажи воздушных тепловых насосов увеличились на



Источник: <http://www.coolingpost.com>

По данным торговой ассоциации Bundesverband Wärmepumpe (BWP), в 2016 году продажи выросли на 17% до 66,500 единиц. Продажи выше, чем в предыдущих периодах.

14,5% до 45,800 единиц в 2016 году.

Хотя тепловые насосы используются в одном из трех недавно построенных домах, доля рынка остается ниже 5 %.

Реклама в журнале „Тепловые насосы”

тел. (+38 061) 224 68 12  
 e-mail: tn@esco.co.ua



## Инверторный тепловой насос AQUAIR серия EVA

Тенденция к увеличению стоимости энергоресурсов наталкивает разработчиков на необходимость создания максимально энергоэффективного оборудования. Именно такими являются тепловые насосы «воздух-вода» Neoclima AQUAIR, серия EVA, которые предназначены для отопления и горячего водоснабжения (ГВС).

Модельный ряд:  
NS/NU - HP80AH1  
NS/NU - HP100AH1  
NS/NU - HP120AH1  
NS/NU - HP140AH1

Варианты применения тепловых насосов Neoclima:

- обогрев помещения;
- нагрев воды (ГВС);
- обогрев помещения и нагрев воды.
- охлаждение помещения и нагрев воды;
- охлаждение помещения (кондиционирование).

Принцип работы теплового насоса, как и кондиционера, основан на пе-

такого технического решения тепловые насосы экономят значительное количество электроэнергии, тем самым снижают ежемесячные финансовые затраты владельца.

Тепловой насос монтируется аналогично обычному кондиционеру, что существенно облегчает монтаж системы. Это особенно актуально в тех случаях, когда необходимо модернизировать уже готовое помещение. От внутреннего блока вода подается на водяные теплые полы, фанкойлы и накопительный бак ГВС.

Тепловые насосы «воздух-вода» – это возобновляемые источники энергии, в отличие от систем отопления на ископаемом топливе и низкоэффективных электрообогревателей. Эта единая система обогревает помещения до нужной температуры, поставляет горячую воду для бытовых нужд, и даже охлаждает воздух в жаркое время года. Сейчас тепловые насосы Neoclima рассматриваются как идеальный способ отопления в ГВС жилых помещениях.

Отопление с использованием газа, нефти или электроэнергии увеличивает выбросы углекислого газа в атмосферу. Кроме того, эти традиционные



Тепловой насос Neoclima состоит из:

- внутреннего блока (гидромодуля), является центром всей системы;
- наружного блока, обеспечивает температурный обмен с наружным воздухом.

реносе тепла от наружной среды в помещение при обогреве, и из помещения на улицу при охлаждении. В данном случае электроэнергия тратится не на выработку тепла (как в конвекторах, котлах и т.д.), а на перенос его из одной среды в другую. За счет



способы обогрева менее эффективны, чем тепловой насос, а их эксплуатационные расходы выше.

Изготавливается тепловой насос из высококачественных материалов и компонентов, например, компрессоры Mitsubishi, циркуляционные насосы Wilo, что обеспечивает высокое энергосбережение, а также гарантирует длительный срок службы.

14 кВт). Тепловой насос Neoclima обладает высокой энергоэффективностью в своем классе и обеспечивает большую теплопроизводительность при меньшем расходе энергии. Эффективность работы сохраняется при наружной температуре до -15 °С. Благодаря передовому инверторному управлению, тепловой насос расходует электроэнергию

можно дополнительно подключать баки косвенного нагрева и солнечные коллекторы. В разных контурах, например, в отопительном и ГВС, значения температуры контролируются одновременно и поддерживаются автоматически в зависимости от диапазонов установленных значений температур в помещении или накопительном баке. Высокая надежность,

Внутренний блок (Гидроюнит)		NS-HP60AH1	NS-HP80AH1	NS-HP100AH1	NS-HP140AH3	
Питание	В/Ф/Гц	220-240~/1/50	220-240~/1/50	220-240~/1/50	380-420~/3/50	
Нагрев	Теплопроизводительность	Бте/час	20500	27500	34500	48000
	Теплопроизводительность	Вт	6000	8000	10000	14000
	Номинальная потребляемая мощность	Вт	1450	1960	2330	3390
	Номинальный потребляемый ток	А	13,5	13,5	13,5	20,0
	Энергоэффективность COP	Вт/Вт	4,15	4,08	4,30	4,13
Охлаждение	Холодопроизводительность	Бте/час	18700	21500	29000	30500
	Холодопроизводительность	Вт	5500	6300	8500	8800
	Номинальная потребляемая мощность	Вт	2240	2830	3470	3860
	Номинальный потребляемый ток	А	13,5	13,5	13,5	20,0
	Энергоэффективность EER	Вт/Вт	2,45	2,23	2,45	2,28
Температура воды	Нагрев	°С	15-55	15-55	15-55	15-55
	Охлаждение	°С	7-22	7-22	7-22	7-22
	ГВС	°С	35-60	35-60	35-60	35-60
Дополнительный электрический нагреватель	Количество	шт	2	2	2	2
	Мощность	Вт	1500-1500	1500-1500	1500-1500	4000-4000
Уровень шума	дБ	32	32	32	32	
Внутренний блок	Размеры (Д*Ш*В*)	мм	500×900×375	500×900×375	500×900×375	500×900×375
	Размеры в упаковке (Д*Ш*В*)	мм	1110×610×510	1110×610×510	1110×610×510	1110×610×510
	Вес нетто/брутто	кг	60/72	63/75	63/75	63/75
Внутренний объем воды	л	6	6	6	6	
Трубопровод хладагента	Жидкость/Газ	мм (дюйм)	9,52/15,88 (3/8"/5/8")	9,52/15,88 (3/8"/5/8")	9,52/15,88 (3/8"/5/8")	9,52/15,88 (3/8"/5/8")
Водопровод	Диаметр труб на входе	мм	32	32	32	32
	Диаметр труб на выходе	мм	32	32	32	32
	Макс. рабочее давление	МПа	0,3	0,3	0,3	0,3
Насос	Производитель		Wilo	Wilo	Wilo	Wilo
	Максимальная высота подъема	м	8,5	8,5	8,5	8,5
Диаметр дренажа	мм	25	25	25	25	

## Преимущества:

Быстрый и простой монтаж. Гидро модуль можно разместить в любом удобном месте Вашего дома. Максимальная длина фреоновых проводов 25 м с перепадом по высоте до 8,5 м, что позволяет разместить наружный блок в любом месте, где Вам удобно - возле дома или на балконе.

Энергоэффективность COP 4,15 (для модели

лишь для поддержания ранее заданных параметров. Точный контроль температуры обеспечивает комфорт в помещении независимо от погоды.

Универсальные решения одной системой. Тепловой насос Neoclima можно использовать с низкотемпературными радиаторами отопления, с фанкойлами, системой подогрева пола. Также к системе теплового насо-

благодаря качественным комплектующим.

Рациональное потребление электроэнергии снизит не только Ваши расходы на отопление, но и содержание CO2 в атмосфере, что непременно станет вкладом в защиту окружающей среды.

Источник : [neoclima.ua](http://neoclima.ua)





# Центр

## МОДЕРНИЗАЦИИ ЗДАНИЙ

Компания оказывает услуги по тепловизионному обследованию зданий собственникам: частных коттеджей, многоэтажных жилых зданий, общественных зданий, коммерческих и других промышленных объектов.



## ТЕПЛОВИЗИОННОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ



для жилых  
зданий



для общественных  
зданий



для промышленности  
и городов

НОВАЯ  
УСЛУГА

## ЭКОНОМИЯ

НА ОТОПЛЕНИИ  
И ОХЛАЖДЕНИИ



тел. (+380 61) 226 01 53  
г. Запорожье, проспект Маяковского, 11



## Анализ эффективности кондиционера NEOCLIMA линейки Alaska NS/NU 09 АНТИ

Для обозначения энергоэффективности бытовой техники существует семь категорий, обозначаемых буквами от А (лучшей) до G (худшей). Класс энергоэффективности показывает ясную и объективную информацию об уровне энергосбережения. В этой классификации энергоёмкости самым эффективным является оборудование класса «А» до «А++».

Практически все бытовые кондиционеры NEOCLIMA имеют наивысший класс энергопотребления от А до А++. Кондиционер потребляет электрическую энергию и вырабатывает холод или тепло.

Главная цель экономного кондиционера – добиться максимальной холодо- или теплопроизводительности при минимальном энергопотреблении. Поэтому любой показатель энергоэффективности по своей сути – это отношение холодильной/обогревательной мощности к потребляемой и чем этот коэффициент выше, тем более экономным считается кондиционер.

Например, если у кондиционера коэффициент EER=4,6, то это значит, что, потребляя 1 кВт электроэнергии, кондиционер отдаёт в поме-

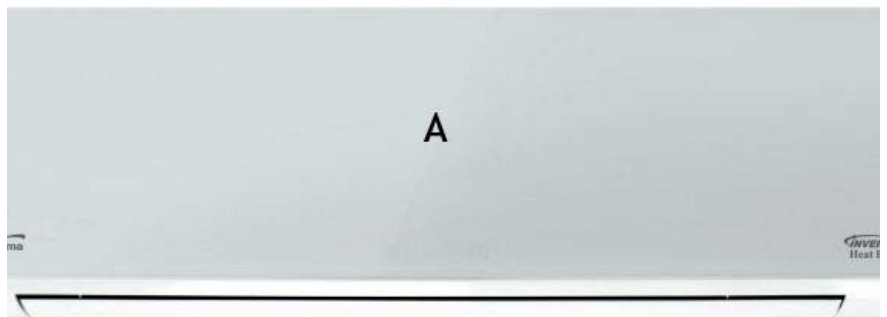
щение 4,6 кВт холода.

Рассмотрим следующий пример расчета для следующих кондиционеров:

Кондиционер А - Кондиционер NEOCLIMA линейки Alaska NS/NU 09 АНТИ, рассчитанный на помещение до 30 м<sup>2</sup>, который потребляет всего 0,64 кВт в час, и имеет наивысшие сезонные коэффициенты эффективности SEER (работа на охлаждение) – 6,6 (А++) и SCOP (работа на обогрев) – 4,8 (А+). Он способен работать на

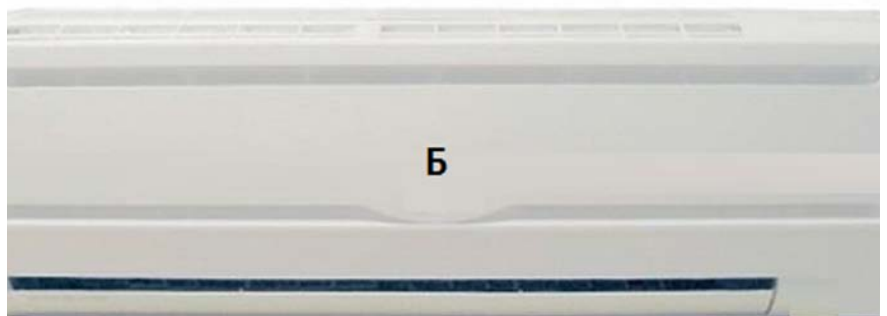
ций, таких как ионизатор, фильтры очистки воздуха, самоочистку, регулирование потока воздуха, бесшумную работу, ночной режимы много других.

Кондиционер Б - стандартный неинверторный кондиционер другого производителя, который также рассчитан на помещение до 30 м<sup>2</sup>, но при этом имеет средние по рынку показатели: потребление 1,1 кВт в час, коэффициент работы на охлаждение-2,8 (класс С) и работы на обогрев – 2,9 (класс D)



обогрев и на охлаждение круглый год, и зимой работает даже при - 25С.

За основу расчетов взят средний 8-часовой день работы техники в режимах



При этом кондиционер имеет колоссальный набор потребительских функ-

охлаждения и обогрева, площадь помещения 30м<sup>2</sup>, стандартные коэффици-

		Необходимо тепла/холода в месяц, кВт	Neoclima Alaska Потребление за месяц, кВт	Кондиционер Б Потребление за месяц, кВт
Период охлаждения (работа до 8 часов в день)	май	142	22	53
	июнь	184	28	68
	июль	179	27	66
	август	204	31	76
	сентябрь	34	5	13
Сезон, кВт		743	113	276

**! Neoclima Alaska по сравнению с обычным кондиционером Б эффективней по потреблению электричества на 144% !**

енты теплотерь помещений, новые тарифы на электроэнергию и отопление, а также паспортные данные кондиционеров и электрообогревателей.

Результаты представлены на рис. 1.

Для начала уравниваем кондиционеры по периоду в условиях работы только в летний период, т.е. только на охлаждение.

За жаркий сезон (5 месяцев) инверторный кондиционер Neoclima Alaska

тратит всего 113 кВт электроэнергии, в то время как обычный неинверторный кондиционер Б израсходует 276 кВт. Простым расчетом получается  $276 \text{ кВт} / 113 \text{ кВт} = 2,44$ , что означает, что инверторный кондиционер Neoclima Alaska в 2,4 раза энергоэффективней стандартного кондиционера Б в работе на охлаждение. А это прямая экономия на тарифах.

Следующий расчет учитывает то, что оборудование работает круглый год: летом на охлаждение, зимой и в межсезонье — на обогрев. В этом случае на помощь стандартному кондиционеру Б, который просто не включится в холодное время, приходится привлекать электрообогреватель, либо пользоваться централизованным отоплением. В расчет уже включены новые тарифы на электричество или отопление из расчета помещения 30 м<sup>2</sup>.

За год инверторный кондиционер Neoclima Alaska потратит всего 817 кВт электроэнергии

Разница в потреблении Neoclima и кондиционера „Б”, кВт в режиме работы на охлаждение



■ Потребление инверторного кондиционера "Neoclima" за сезон  
■ Потребление кондиционера "Б" за сезон

Разница в потреблении Neoclima и кондиционера „Б”+ конвектор, кВт в режиме работы на обогрев и охлаждение в течение года



■ Потребление инверторного кондиционера "Neoclima" за год  
■ Потребление кондиционера "Б" + конвектор за год

# ТЕХНОЛОГИИ

		Необходимо тепла/холода в месяц, кВт	Neoclima Alaska Потребление, кВт	Кондиционер Б + конвектор Потребление, кВт	Тариф в грн за кВт (из расчета, что квартира потребляет от 100 до 600 кВт электроэнергии в месяц)		Стоимость электроэнергии Neoclima Alaska за месяц, грн	Стоимость электроэнергии кондиционер Б + конвектор за месяц, грн	Стоимость электроэнергии кондиционер Б + услуги центрального отопления, грн
					Neoclima Alaska	Кондиционер Б + конвектор			
Отопительный период	октябрь	265	55	95	0,99	0,99	54,45€	94,05€	94,05€
	ноябрь	529	110	557	0,99	1,56	108,90€	868,92€	484,20€
	декабрь	624	130	656	0,99	1,56	128,70€	1 023,36€	484,20€
	январь	698	145	735	0,99	1,56	143,55€	1 146,60€	484,20€
	февраль	529	110	557	0,99	1,56	108,90€	868,92€	484,20€
	март	566	118	596	0,99	1,56	116,82€	929,76€	484,20€
Период охлаждения	апрель	172	36	61	0,99	0,99	35,64€	60,39€	140,00€
	май	142	22	53	0,99	0,99	21,78€	52,47€	52,47€
	июнь	184	28	68	0,99	0,99	27,72€	67,32€	67,32€
	июль	179	27	66	0,99	0,99	26,73€	65,34€	65,34€
	август	204	31	76	0,99	0,99	30,69€	75,24€	75,24€
	сентябрь	34	5	13	0,99	0,99	4,95€	12,87€	12,87€
<b>Год, кВт</b>		<b>4 126</b>	<b>817</b>	<b>3533</b>			<b>808,83€</b>	<b>5 265,24€</b>	<b>2 928,29€</b>

Тарифы на электроэнергию с 1.04.2015	До 100кВт в месяц, грн	0,57
	От 100 до 600 кВт в месяц, грн	0,99
	Свыше 600кВт в месяц, грн	1,56

	Обогрев с конвектором	Обогрев ЦО (центр.отопл)
Экономия на тарифах в год, грн	4456	2119
– Разница стоимости конд-в А и Б, грн	6000	6000
Окупаемость кондиционера А, лет	1,3	2,8

как на охлаждение, так и на обогрев, в то время как обычный кондиционер Б с использованием обогревателя для отопления – израсходует 3533 кВт.

Простым расчетом получается 3533 кВт / 817 кВт = 4,3, что означает, что инверторный кондиционер Neoclima Alaska в 4,3 раза энергоэффективней

стандартного кондиционера Б с использованием электрообогревателя.

По материалам компании Neoclima <http://neoclima.ua>



## Зелёные Здания

электронное интернет-издание

Новый вектор энергосберегающих технологий набирает обороты и активно внедряется в сферу строительства зданий. Архитектура и строительные технологии видоизменяются с акцентом на энергоэффективные методики домостроя. Наступает эра зелёных зданий. Наш журнал об этом.

**ЗАХОДИ НА САЙТ И ЧИТАЙ СТАТЬИ БЕСПЛАТНО**

Выпуск журнала  
2 раза в месяц

Аудитория журнала:  
10000 чел. в месяц



# ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЗДАНИЯХ

## Система горячего водоснабжения с применением тепловых насосов в горном отеле в Малайзии

Материал подготовлен Информационным энергетическим агентством «ЭСКО»

При строительстве Башни 3 (Tower 3, 1286 номеров) Genting Highland's First World Hotel в Малайзии одним из основных вопросов стал подогрев воды с соблюдением принципов устойчивого развития.

После проведения исследований владельцем отеля Resorts World вместе с внешними консультантами KTA Tenaga Sdn Bhd Tower 3 была оснащена системой Intrix One Pass Heat Pump system.



Genting Highland's First World Hotel в Малайзии с общим количеством номеров 7,351 считается самым большим отелем в мире по количеству номеров).

Тепловой насос Intrix не является «движущимся» насосом как таковым и не осуществляет нагрев воды непосредственно. Система представлена целым рядом вентиляторов, которые втягивают воздух через сеть металлических пластин. Тепло окружающего воздуха разогревает холодную воду внутри бака.



В сущности, этот процесс отводит тепло из воздуха и «передает» в воду.

Водонагреватели с тепловыми насосами лучше всего работают в районах с температурой от 4.4° до 32°С круглый год, и климат Genting Highlands отвечает всем требованиям этой технологии.

# ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЗДАНИЯХ



Гигантский «холодильник наоборот» обеспечивает горячий душ для гостей в отеле First World Hotel башня 3.  
Фото: The Star / Genting Bhd

Несмотря на неизбежность использования электроэнергии, применение теплового насоса по-прежнему гораздо более эффективно по сравнению с обычными электрическими или газовыми нагревателями.



Система Intrix может сэкономить 6,6 гигаваатт-часов электроэнергии в год, это достаточно, чтобы обеспечить почти 2 200 малайзийских домохозяйств (если учесть, что каждое домохозяйство потребляет в среднем 3000 киловатт-часов в год).

Внедрение данной системы приводит к значительному сокращению выбросов 1000 м3 тонн углекислого газа в год.

Инвестиции на установку теплонасосной системы руководство отеля планирует вернуть менее чем за пять лет.

Малайзийская книга рекордов (MBR) признала усилия руководства GENTING в области внедрения ВИЭ и признала отель как «оборудованный самой большой в стране системой горячего водоснабжения



на возобновляемых источниках энергии».

Источник: <http://www.star2.com/living/living-environment/2017/02/21/use-free-heat-in-mountains-for-hot-showers/#Cl8ISQug4oQKqbf.99>

Источник фото: [www.tripadvisor.com](http://www.tripadvisor.com)



## Использование избыточного тепла для обогрева домов

Андерс Нильсен, менеджер приложений,  
“Грундфос” (Grundfos)

Партнерство между промышленной и теплоснабжающей компаниями создает для них значительную экономию и приносит пользу окружающей среде. Аккумуляция тепла устраняет потери энергии в существующей системе централизованного теплоснабжения и приближает нас к зданиям с нулевым воздействием.

В 2013 году промышленная компания “Грундфос” и теплоснабжающая компания города Бьеррингбро запустили совместную систему, использующую промышленное тепло для централизованного теплоснабжения. Тепло извлекается из компрессоров, которые используются для охлаждения производственного оборудования на заводе. Эксплуатация компрессоров является очень энергозатратной и дорогостоящей, большое количество избыточного тепла уходит в атмосферу через охлаждающие башни.

Бьеррингбро - город в Дании с населением 7,523 человек, является вторым по величине городом в муниципалитете Виборг в административной области Центральная Ютландия. В городе располагается штаб-квартира компании “Грундфос”, крупнейшего в мире производителя насосов.

### Система теплового хранения

Новый завод основан на трех элементах: использование избыточного тепла от холодильных машин, не прямое хранение тепловой энергии в подземном водоносном горизонте и применение теплового насоса для повышения температуры накопленной энергии. Избыточное тепло используется в местной системе централизованного теплоснабжения.

В летние месяцы, когда нет необходи-

мости в тепловой энергии от “Грундфос”, все тепло от холодильных компрессоров отправляется по трубопроводу на хранение в водоносном слое на глубине около 750 метров. К осени, когда возникает потребность в тепловой энергии для системы центрального отопления, около 80-85% тепла, запасенного в течение лета, остается доступным. С помощью теплового насоса температура повышается до уровня необходимого для сети централизованного теплоснабжения. Зимой компания централизованного теплоснабжения получает избыточное тепло из хранилища и непосредственно от компрессоров.

### Значительные затраты и экономия выбросов

С самого начала было ясно, что нынешние возможности не в состоянии покрыть полную потребность в охлаждении для “Грундфос”. Тем не менее, после нескольких лет эксплуатации ясно, что экономия в этой системе является достаточно привлекательной, чтобы продолжить дальнейшую эксплуатацию. К тому же, это также помогает “Грундфос” достичь своей цели по сокращению выбросов углекислого газа за счет снижения потребления энергии от обычных холодильных установок.

“Грундфос” сможет сэкономить до 90% потребляемой мощности, которая использовалась до сих пор в градирнях, а теплоснабжающая компания сможет сократить потребление газа при

# ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЗДАНИЯХ



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

комбинированной выработке тепловой и электрической энергии. В общей сложности 6 миллионов долларов США

Для охлаждения на заводе компании “Грундфос” используются подземные воды. При поступлении температура воды составляет 6-12 °С и при возвращении 18 °С. Воду повышают до температуры 46-67 °С тепловыми насосами и подают в сети центрального отопления. Коэффициент преобразования тепловых насосов для отопления 4,60. Летом, когда спрос на тепловую энергию низкий, избыток тепла сохраняется для последующего использования.

было инвестировано партнерами, которые разделили расходы в соотношении 50/50. Ежегодное снижение энергозатрат составляет 0,5 млн долларов США.

Это соответствует сроку окупаемости 12-13 лет, что является хорошим показателем для компании централизованного теплоснабжения, но немного велик для промышленного предприятия. В то же время, ежегодные выбросы CO<sub>2</sub> сокращаются на 3,700 тонн и в свете политики “Грундфос” по энергосбережению и устойчивому развитию, этот результат является приемлемым для компании.

Источник: District energy. Energy Efficiency for Urban Areas. Version 1.0, 2016





## Тепловой насос в тепловом пункте магазина «Пятёрочка»

В тепловом пункте магазина «Пятёрочка», расположенном на 108 км Минского шоссе, в отсутствие магистрального газа выбор источника отопления стоял между электричеством и тепловым насосом. Выбор был сделан в пользу геотермального теплового насоса номинальной мощностью около 38 кВт.

В тепловом пункте магазина «Пятёрочка», расположенном на 108 км Минского шоссе, установлен геотермальный тепловой насос Vaillant VWS 380/2 номинальной мощностью около 38 кВт. Источником тепла для теплового насоса служат 16 геотермальных зондов длиной около 50 м каждый. При организации контура теплосбора использовалась технология лучевого бурения – бурение всех скважин осуществлялось из одной точки, а балансировочно-запорная арматура скважин компактно размещается в одном колодце с возможностью постоянного доступа.

Помимо теплового насоса схема установки включает в себя буферный накопитель 1500 л для сглаживания неравномерности в работе теплового насоса и покрытия пиковых нагрузок.

В отсутствие магистрального газа выбор источника отопления стоял между электричеством и тепловым насосом. Максимальное расчётное теплотребление магазина общей площадью около 470 м<sup>2</sup> составляет до 40 кВт. При сопоставлении эксплуатационных затрат за отопительный сезон получилась следующая картина, приведённая на рис. 1.

Разница в капитальных затратах между отоплением электрическими котлами и тепловым насосом составляет около 2 млн руб. Экономия на эксплуатационных затратах за отопительный сезон достигает около 330 тыс. руб. Для того чтобы корректно посчитать срок окупаемости, нужно учесть

ещё два фактора: коэффициент дисконтирования и возможность работы теплового насоса в режиме охлаждения летом.



Что касается дисконтирования, то для простоты расчёта было принято значение, равное учётной ставке Центробанка РФ на данный момент, а именно – 11,0 %.

Кондиционирование тепловым насосом интересно как с точки зрения снижения капитальных затрат – не приобретаются наружные блоки кондиционеров, так и с точки зрения повышения эффективности работы оборудования, ведь сбрасывая излишнее тепло, образующееся летом в помещениях, мы регенерируем геотермальные скважины.

Таким образом, дисконтированный срок окупаемости без учёта работы теплового насоса на охлаждение составляет семь лет, а с её учётом – 4,5 года.

Помимо технических и экономических показателей, непосредственно связанных

# ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЗДАНИЯХ

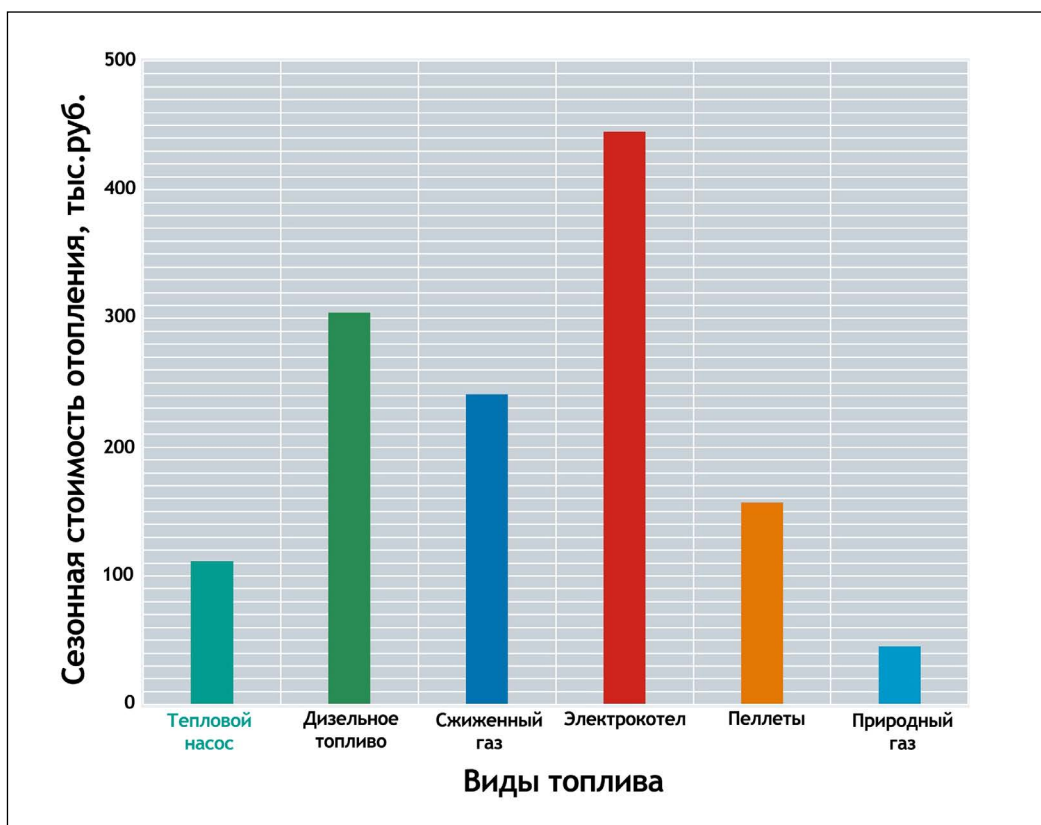


Рисунок 1.

с работой оборудования, чашу весов в пользу выбора теплового насоса склонил ещё один фактор – летом 2015 года вышло в свет Постановление Правительства РФ от 17 июня 2015 года №600-ПП. В соответствии с ним юридические лица, владею-

щие энергоэффективным оборудованием, имеют право на ускоренную амортизацию и льготы по налогу на него как на имущество.

Источник: <http://www.c-o-k.ru/articles/teplovoy-nasos-dlya-pyaterochki>

## ГОРОДА В 21 ВЕКЕ

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

- ПРОГНОЗЫ И АНАЛИТИКА
- КЛИМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
- ПРОЕКТЫ В ГОРОДАХ МИРА

Читайте нас:  
[www.gorod.esco.agency](http://www.gorod.esco.agency)





# УТИЛИЗАЦІЯ ТЕПЛА СТОЧНИХ ВОД

## Перспективи розвитку утилізації тепла стічних вод в Івано-Франківську

Ректор Івано-Франківського національного технічного університету (ІФНТУНГ) Євстахій Крижанівський в інтерв'ю редакції інтернет-газети Версії.if.ua розповів про перспективи впровадження інноваційних технологій утилізації тепла стічних вод на Івано-Франківщині та місцевим особливостям утилізації фільтрату.

В Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу встановлений тепловий насос потужністю 100 кВт.

підняти температуру мало не до 45 градусів. А це достатньо для обігріву системи» - говорить ректор про використання низькопотенційного тепла.

Але є проблема звідки відбирати. Для того, щоб відібрати 100 кіловат теплової енергії потрібно в годину через такий тепловий насос пропустити 25 кубометрів води. При тій температурі, якій було сказано. Прокачувати цю воду, - це великі затрати» говорить ректор про використання низькопотенційного тепла.



«Термодинамічний принцип закладений в тепловий насос. Ми відбираємо з якогось низькопотенційного джерела низькопотенційну енергію - і через тепловий насос її накопичуємо.

От наприклад, у надрах землі, у нас тут на глибині 8-10 метрів орієнтована температура 13 градусів. Піднявши воду на поверхню, забравши з неї 3-4 градуси, ми її повертаємо туди з температурою 10 градусів, а цих 3 градуси тепловий насос накопичує. Так можна

Чим вища температура води, тим краще. Тому доцільно відбирати тепло в системах водовідведення, стоків, які в каналізації мають вищу температуру.

В Європі теплові насоси ставлять в місцях водоочисних споруд, тому що там накопичуються ці стоки при відносно вищій температурі, не 13 градусів, там є 20 і вище градусів і це ефективніше працює.

На робочій нараді обговорювалась можливість впровадження цікавого пілотного проекту - відбору тепла з ка-

# УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА СТОЧНЫХ ВОД

налізаційного колектору, який розташований поряд з Інститутом, для відбору 100 кіловат теплової енергії, якої вистачить на обігрів цілого корпусу університету.

Фахівці Інституту мають короткостроковий досвід впровадження подібного проекту.

*«Замінюючи систему каналізації університету, вставили трубки для відбору цього тепла. Але та компанія, яка будувала, запротестувала і змусила нас витягнути ці трубки, сказала, що ці трубки будуть перешкодою, що, начебто, відбуватиметься налипання протікаючи рідин. Вони помилилися з висотами»* - говорить ректор Євстахій Крижанівський.

В корпусі нафтового обладнання є чотири свердловини для навчання студентів глибиною 200м. Є тепловий насос, розрахунки, проведені фахівцями Інституту. Для реалізації проекту Інституту потрібні інвестиційні кошти.

Крім того екологічні служби змушують ІФНТУНГ платити за видобуту воду, нарікає Євстахій Крижанівський.

*«Ми забираємо воду з цього пласта і туди ж повертаємо, тільки зміщено на 20 метрів, щоб теплового впливу не було, - пояснює ректор. - А екологи змушують нас платити, як за 25 кубометрів використаної води в годину - це виливається в копійку».*

На слуханнях у Верховній Раді Євстахій Крижанівський вносив пропозицію законопроекту, щоб при експериментальних дослідженнях відбору такого тепла з університету не брали платежів. «Поки що ми не достукалися», - констатує ректор ІФНТУНГ.

Джерело: <http://versii.if.ua/publikacii/energetichno-mi-mozhemo-butisamodostatnimi-rektor-ifntung-yevstahiy-krizhanivskiy/>

## Система рекуперации тепла из сточных вод в Шотландии

Компания, ориентированная на возобновляемые источники энергии Scottish Water Horizons (<http://www.scottishwater.co.uk>) объединила усилия с SHARC Energy Systems (<http://www.sharcenergy.com/>) для сокращения расходов на отопление и сокращения выбросов парниковых газов.

Две компании неофициально сотрудничали на протяжении двух лет, для будущей прокладки трубопровода стоимостью 20 млн. фунтов стерлингов через всю территорию Шотландии. После введения в эксплуатацию эта система будет генерировать 170GWh в год на нужды отопления и охлаждения и вытеснит ископаемое топливо, используемое в настоящее время.

Новый альянс будет поддерживать амбициозные цели шотландского правитель-

ства по развитию возобновляемых источников тепла и сокращения выбросов углерода к 2020 г. Специалисты компании Scottish Water Horizons подсчитали, что порядка 750 таких систем необходимо установить к 2020 году для достижения Шотландией своих целей по сокращению выбросов CO<sub>2</sub>.

SHARC Energy Systems является первой компанией в Великобритании, которая использует сточные воды как регенеративный и устойчивый источник тепловой энергии для зданий.

SHARC Energy Systems является дочерней компанией International Wastewater Systems Inc., которая базируется в Ванкувере.

Используя технологию, International Wastewater Systems (Международные системы сточных вод) (IWS), компания разра-



# УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА СТОЧНЫХ ВОД



Источник: <http://utilityweek.co.uk>

ботала новый способ извлечения отходящего тепла из потоков сточных вод - система рекуперации тепла из сточных вод SHARC.

Сточные воды является постоянным неиссякаемым источником энергии, который:



1. Содержит достаточное количество скрытой теплоты для нагрева и охлаждения каждого промышленного строительства в Великобритании.

2. Выше температуры, чем большинство других регенеративных источников энергии, таких как вода или также геотермальной энергии, достигая средней температуры свыше 21 ° C (77 ° F) при выходе из здания.

3. Является стабильным источником поставок возобновляемых источников тепла в течение всего года.

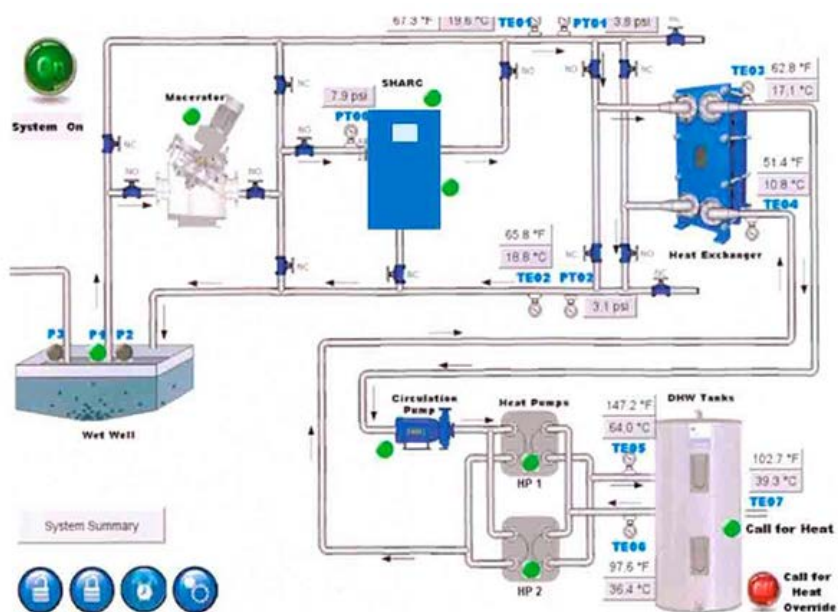
Система регенерации SHARC тепла может быть использована как в зимний период, для нагрева воды для бытового отопления, а также в летнее время для эффективной работы систем кондиционирования воздуха.

Уникальная система фильтрации, принятая и запатентованная IWNES, позволяет отделить твердое и влажное содержание потока сточных вод для извлечения энергии, достаточной для кондиционирования большинства зданий.

В 2015 было объявлено что SHARC Energy Systems обеспечила £ 4 млн инвестиций от Equitix и UK Green Investment Bank Plc (GIB) для финансирования установки SHARC системы рекуперации тепла по договорам покупки тепловой энергии.

Пилотным проектом по использованию сточных вод является проект по использованию сточных вод для питания системы отопления в Scottish Borders Campus в Скоттиш-Бордерс (Scottish Borders) одним из 32 муниципалитетов (Consul area) Шотландии.

# УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА СТОЧНЫХ ВОД



Источник фото: <http://www.sharcenergy.com/what-we-do/>

Система использует тепловой насос, чтобы согреть естественное тепло сточных вод. Производимая тепловая энергия продается в колледж Borders в рамках 20-летнего договора. Использование данной системы обе-

спечивает экономию энергии, снижение затрат и выбросов углекислого газа.

Обзор подготовлен по материалам:  
<http://www.sharcenergy.com/projects/>  
<http://utilityweek.co.uk/>  
<http://www.scottishwater.co.uk/>

ПЕРВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ

УСЛОВИЯ УЧАСТИЯ И РЕГИСТРАЦИЯ НА САЙТЕ

[www.conf.esco.agency](http://www.conf.esco.agency)

ОРГАНИЗАТОРЫ:



13-15 СЕНТЯБРЯ 2017  
г. ОДЕССА





# УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА СТОЧНЫХ ВОД

## Сточные воды как источник отопления и охлаждения зданий - пример канадского города Ричмонд

В Ричмонде, Британская Колумбия, однако, некоторые городские руководители и предприимчивые энергокомпании считают, что могут превратить проблему в решение, сообщает ресурс FacePla.net.

в качестве источника постоянного тепла для 40 тепловых насосов, которые обеспечивают около 150 тонн воды в сутки для отопления и охлаждения здания.

По словам Росса Бартона (Ross Burton),



Они используют сточные воды, которые, по удачной случайности, как раз имеют относительно постоянную температуру 21 градус по Цельсию, в качестве удобного источника отопления и охлаждения для муниципальных зданий.

Так, например, в городском театре была установлена система, которая прокачивает сточные воды из канализации окрестных кварталов - примерно 757 литров в минуту - и пропускает их через измельчитель, который измельчает и отделяет твердые частицы от воды, возвращает их в канализацию, а затем использует очищенную жидкость

операционного директора International Wastewater Systems, компания в состоянии фактически отключить котел отопления и охлаждения и заменить его этой инновационной, энергосберегающей системой.

Аналогичным образом компания установила другую систему в комплексе кондоминиума на 172 здания, которая обеспечивает горячую воду для всех зданий, что сохраняет жителям около 70 процентов их счета за горячую воду и, как заявляет компания, предотвращает примерно 100 тонн выбросов ежегодно.

Источник: Facepla.net

# УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА СТОЧНЫХ ВОД

## Использование тепла сточных вод

Christopher Seybold, Alumni, RWTH Aachen University, Chair of Construction Business and Building Services Aachen, Germany,  
Marten f. Brunk, Head of chair, RWTH Aachen University, Chair of Construction Business and Building Services Aachen, Germany

*Нагрев воды для нужд горячего водоснабжения составляет 20-25% от общего потребления энергии в стандартном доме, и большая часть нагрузки приходится на подогрев воды для принятия ванны или душа. Стоимость горячей воды, как правило, занимает второе место в графе расходов на услуги ЖКХ в многоквартирных жилых зданиях, уступая по стоимости только расходам, затрачиваемым на отопление помещений. Исследования показали, что для гигиенических процедур человеку достаточно 1/10 части используемой в душе воды. Значит около 90% теплой воды, подводимой к смесителю душа, сливается в канализацию неиспользованной.*

*Кроме теплой воды от душа, свой вклад также вносят стиральные и посудомоечные машины, нагревающие воду с помощью электричества.*

*Утилизация и повторное использование большей части энергии сточной воды позволит сэкономить тепловую энергию и снизить общую стоимость горячей воды.*

*Статья посвящена исследованиям использования рекуперации тепла бытовых сточных вод для увеличения энергетической эффективности зданий, проведенным в Германии.*

.....

Анализ измерений, полученных на основе оценки энергетического потенциала сточных вод для шести зданий в Германии, показывает высокий уровень их температуры. В то же время данный ресурс получения энергии до сих пор не нашел широкого применения. Сточные воды имеют среднюю температуру около 21-26 °С. Количество сточных вод находится в прямой зависимости от потребления питьевой воды и для различных типов зданий в будни составляет в среднем от 113 до 133 л/сут на человека для жилых домов, 184 л/сут на один номер для гостиниц и 327 л/сут на одну койку для больниц. Применение тепловой энергии сточных вод при помощи тепловых насосов позволяет достигнуть высоких показателей экономии тепла, связанных с высоким влиянием сезонных факторов производительности, а также экологичного использования систем рекуперации тепла в доме. Одним из важных факторов обеспечения эффек-

тивности работы системы является регулярное удаление биопленки, которая образуется на той части теплообменника, которая омывается сточными водами.

### Предпосылки проведения исследования

Около 5% от общего потребления энергии, расходуемой в Германии, используется для нагрева воды. Анализ общего энергопотребления зданий показал, что процент потребления энергии на нагрев горячей воды составляет около 11%. Благодаря непрерывным усилиям по сокращению энергозатрат на отопление зданий, процент энергии, затрачиваемой на подогрев воды системами горячего водоснабжения, будет с каждым годом только возрастать. Огромное количество тепловой энергии, содержащейся в сточных водах, как правило, не используется, а просто выпускается в канализацию.



# УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА СТОЧНЫХ ВОД

Для достижения европейских целей по защите климата использование тепла сточных вод предоставляет огромный и по большей части неосвоенный потенциал для развития ресурсоэффективного теплоснабжения зданий.

Идея утилизации тепла сточных вод с тепловыми насосами, конечно, не нова. С 1980-х централизованные системы в Германии, Швейцарии и Скандинавских странах используют тепло сточных вод, собираемое либо в канализационных коллекторах, либо на очистных сооружениях. Температура сточных вод в местах сбора составляет приблизительно от 10 до 15 °С в течение всего года и даже доходит до 20 °С в летнее время, этого достаточно для гарантированной и бесперебойной работы тепловых насосов. В зимние месяцы, когда отмечается высокая потребность в тепловой энергии, температура сточных вод в местах централизованной установки тепловых насосов составляет лишь около 10 °С, что приводит к снижению эффективности работы теплового насоса.

Данная статья будет посвящена описанию проекта под названием «Рекуперация тепла бытовых сточных вод в домах для увеличения энергетической эффективности зданий», поддержанного Федеральным министерством транспорта, строительства и городского развития.

Основная задача данного проекта отличается от цели вышеописанных технических решений. В проекте главной задачей является децентрализованное использование тепловой энергии всех потоков сточных вод перед выпуском их в наружную канализацию, чтобы предотвратить рассеивание энергии в почву. Температура сточных вод перед выпуском их из здания составляет около 23–26 °С в среднем, что существенно выше по сравнению с температурой в централизованных системах утилизации тепла сточных вод. Как следствие, эффективность и рентабельность системы тепловых насосов можно решительно увеличить. Таким образом, применяется схема, в которой тепловая энергия из сточных вод может быть использована непосредственно в здании для получения горячей воды при помощи теплового насоса.

В контексте исследовательского проекта оценивался потенциал использования энергии сточных вод внутри зданий, а также проводилось моделирование энергосбережения для различных концепций системы, в том числе и в целях оценки эффективности системы по сравнению с традиционной энергетикой.

## Концепция мониторинга

Для того чтобы определить энергетический потенциал сточных вод, необходимо

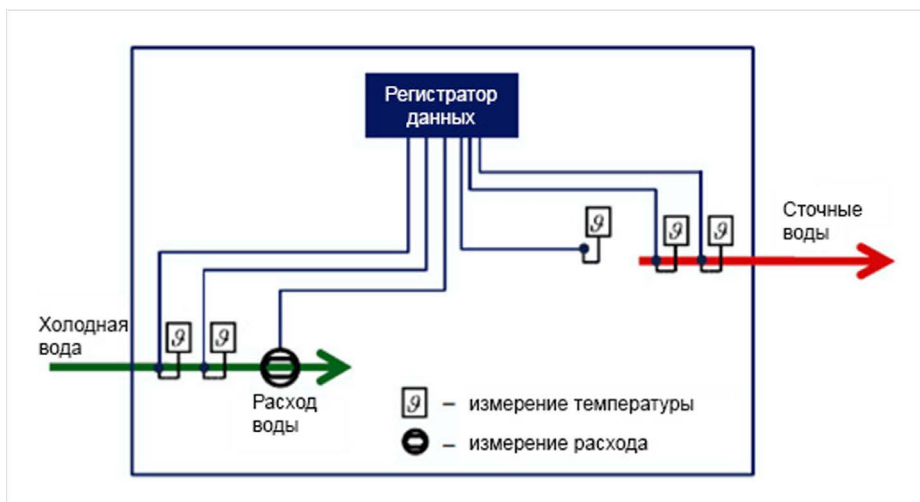


Рис. 1. Концепция мониторинга.

# УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА СТОЧНЫХ ВОД

димо знать расход потребления холодной питьевой воды, а также температуру сточной воды, эти значения должны быть измерены на контрольных объектах. Принимается, что потребляемое количество питьевой воды равно количеству сточных вод, отводимых от здания. Температура сточных вод измеряется, соответственно, двумя датчиками температуры в каждой системе канализации. Точки измерения располагаются на главных магистральных канализационных трубах и перед выпуском сточных вод в наружную канализационную систему (рис. 1).

Шесть наблюдаемых объектов включают: жилой дом с 19 жителями в городе Diiren, многоквартирный жилой дом с 49 жителями в городе Pforzheim, два студенческих общежития на 244 и 208 постояльцев, бизнес-отель на 150 номеров и больницу на 348 койко-мест в городе Aachen.

## Результаты мониторинга

Типичные суточные изменения потребления питьевой воды и температуры сточных вод в будни, на основе среднеарифметического значения по одному из нескольких домов и одного из студенческих общежития, представлены на рис. 2, 3.

По данным измерения для жилого 8-квартирного дома в городе Diiren, где проживают 19 человек, с мая по июль 2012 года средний расход в будни составил 117,0 л/сут на человека или 2,2 м<sup>3</sup>/сут. Средняя температура сточных вод составила 22,5 °С, а средняя температура холодной питьевой воды в течение этого периода - 14,8 °С. На рис. 2 показано ежедневное колебание расхода воды и температуры сточных вод. Можно отметить, что потребление питьевой воды начинается в 4:00 утра и достигает своего максимума в 8,8 л/ч на человека между 7:00 и 8:00 утра. Впоследствии в течение дня расход находится на постоянном уровне между 5,6 (с 2:00 до 3:00 ночи) и 6,8 (с 1:00 до 2:00 ночи) л/ч на человека. В вечерние часы расход незначительно увеличивается, и после 21:00 наблюдается постепенное снижение расхода потребляемой воды. Температура сточных вод достигает максимальных значений при утренней и вечерней пиковых нагрузках на систему водоснабжения: 24,3 (с 7:00 до 8:00 утра) и 25,3 °С (с 20:00 до 21:00). Профили построенных кривых отличаются по субботам и воскресеньям (не показаны на графике). Утренний пик водопотребления в выходные дни отмечается на три часа позже, чем

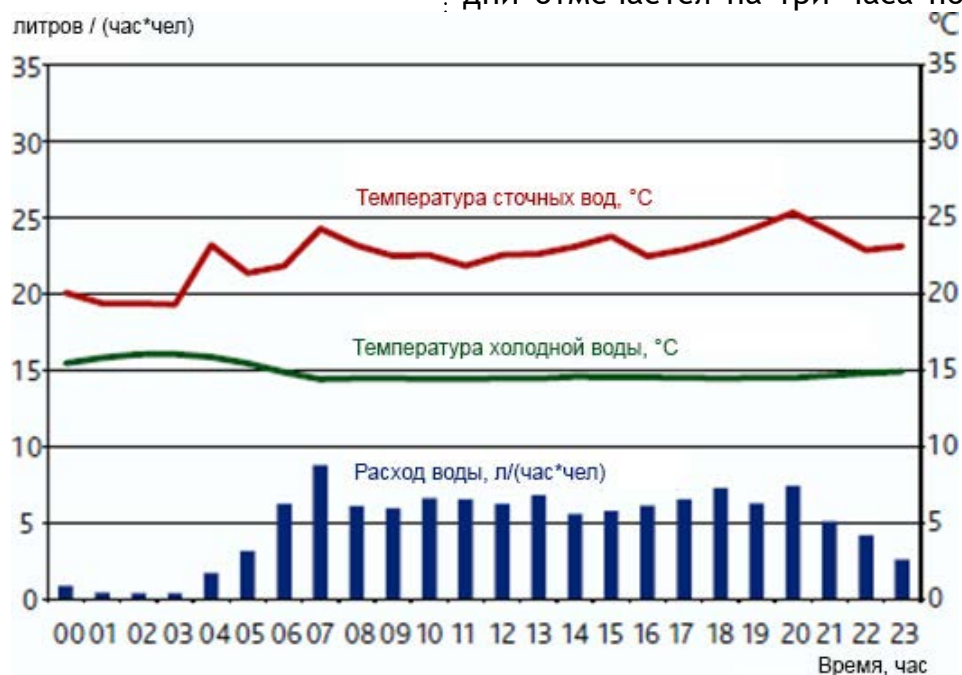


Рис. 2. Суточные изменения потребления питьевой воды и температуры сточных вод в будни в жилом доме (19 жителей).



# УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА СТОЧНЫХ ВОД

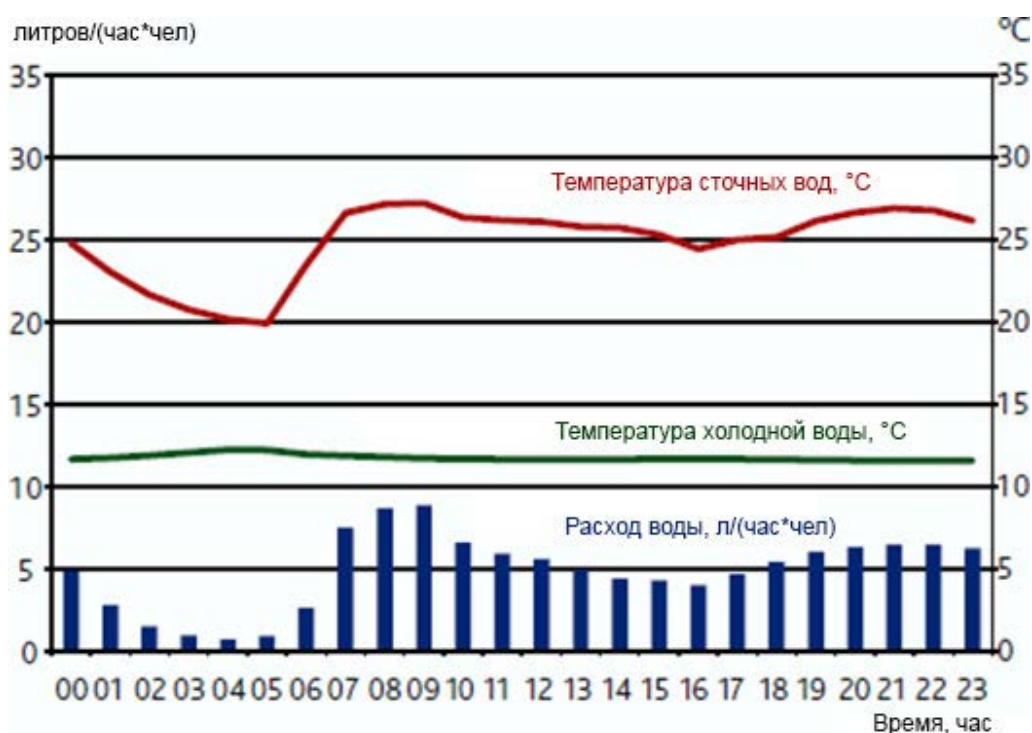


Рис. 3. Суточные изменения потребления питьевой воды и температуры сточных вод в будни в студенческом общежитии (244 жителя).

в будни. Примечательно, что средний расход, составляющий 133,9 л/сут на человека, зафиксирован по воскресеньям.

Для студенческого общежития в Theodorevon Karman с 244 постояльцами в период с мая 2011 года по февраль 2012 года по данным измерений были получены следующие результаты: в будни (с понедельника по пятницу) в учебный период года среднее потребление питьевой воды составило 116,9 л/сут на человека (соответственно 28,53 м<sup>3</sup>/сут), а средняя температура сточных вод - 24,9°C. Средняя температура холодной питьевой воды составила около 11,8°C в течение периода измерения. На рис. 3 показаны типичные суточные изменения расхода воды и температуры сточных вод. Очевидно, что потребление питьевой воды начинается в 6:00 утра и достигает своего дневного максимума около 9 л/ч на человека с 8:00 до 10:00 утра. В послеполуденные часы, между 16:00 и 17:00, потребление немного ниже. С 21:00 и до 22:00 - второй пик потребления: 6,5 л/ч на человека. Кривая температуры сточных вод показывает аналогичную

тенденцию: максимальное почасовое значение 27,2°C можно наблюдать во время раннего пика потребления с 9:00 до 10:00 утра. Также отмечено, что температура падает до 19,9°C с 5:00 и до 6:00 утра. Форма кривой показывает, что в периоды с большим количеством расхода воды температура сточных вод выше, чем в периоды с меньшим потоком воды. По субботам и воскресеньям профили немного отличаются (не показано на графике): пики потребления в первой половине дня начинаются с одночасовой задержки по субботам и с двухчасовым опозданием по воскресеньям.

## Оценка производительности

Из-за высокого уровня температуры сточные воды могут быть классифицированы как идеальный источник тепла для системы с тепловым насосом. Как показано на рис. 4, бак для накопления сточных вод компенсирует колебания количества поступающей сточной воды в течение дня и служит в то же время местом установки одностороннего теплообменника, который поглощает тепло из сточных

# УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА СТОЧНЫХ ВОД

вод. Тепловой насос передает полученную тепловую энергию теплообменнику, служащему для нагрева воды. Система предназначена для двухступенчатого нагрева воды: тепловой насос совершает предварительный нагрев питьевой воды, после чего второй генератор тепла (например, обычный газовый котел) поднимает температуру предварительно нагретой воды до уровня температуры необходимого для горячего водоснабжения - 60 °С. Это делается для того, чтобы предотвратить размножения бактерий легионеллы и обеспечить санитарно-гигиенические требования для систем ГВС.

В контексте исследовательского проекта разные схемы технических решений проанализированы в отношении их экологических и экономических преимуществ по расчетам моделирования, где гидрографы энергоемкости профилей сточных вод служат в качестве входных величин для моделирования.

Следующие результаты моделирования представлены на примере студенческого общежития с 244 постояльцами для системы теплового насоса, в которой тепловой насос обеспечивает предварительный нагрев горячей воды до 45 °С, и затем при помощи газового котла температура горячей воды повышается до 60 °С. Также при измерениях были заданы следующие значения:

- обеспечение температуры горячей воды: 60 °С,
- подогрев горячей воды через тепловой насос: 45 °С,
- внутренняя температура холодной воды: 10 °С,
- объем водонагревателя: 5 м<sup>3</sup>,
- объем хранения сточных вод: ~ 5 м<sup>3</sup>,
- тепловая мощность теплового насоса: 24 кВт,
- термическая дезинфекция водонагревателя: один раз в

день с помощью газового котла.

Из-за насыщенности питательной среды сточных вод, как и ожидалось, произошло формирование биопленок на всех контактных поверхностях. Особый интерес здесь представляет образование биопленки на той части теплообменника, которая контактирует со сточными водами, поскольку биопленка обладает низкой теплопроводностью и таким образом имеет изолирующее действие, что может значительно снизить теплопередачу теплообменника. При моделировании биопленки со средней толщиной 1 мм, при которой требуется регулярная очистка теплообменника для сточных вод в однодневный интервал:

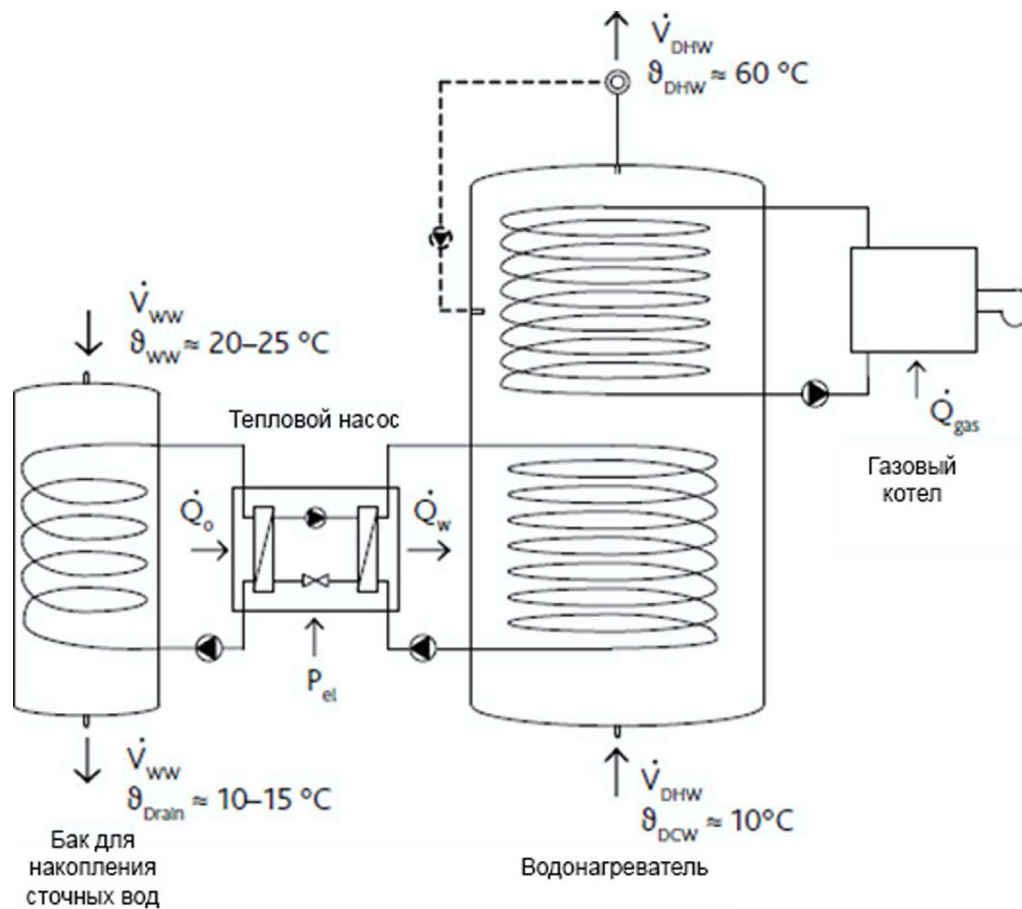
- толщина биопленки на теплообменнике, контактирующем со сточными водами: 1 мм,
- теплопроводность биопленки: 0,5 Вт/мК.

Для моделируемой системы потребляющая энергия для приготовления горячей воды 991,2 кВт·ч на одного человека рассчитывается из расчета, что тепловой насос обеспечивает 475,5 кВт·ч на человека и газовая котельная - 515,5 кВт·ч на человека. Коэффициент мощности теплового насоса экстраполируется, по данным компании, как 5,5 с тепловым действием 48,0%. В среднем тепловой насос работает с повышением температуры от 17,7 до 44 °С. На основании расчетов сточные воды охлаждаются в среднем до 18 °С. Таким образом, вредного воздействия низких температур на работу очистных сооружений не ожидается.

Исследование показало, что для эффективной работы системы необходимо сократить формирования биопленки на контактирующей со сточными водами части теплообменника, например, с помощью инновационных и автоматизированных методов очистки. Основная цель исследовательского проекта - использование сточных вод в качестве источника тепла. Рекуперацию тепла сточных



# УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА СТОЧНЫХ ВОД



$\dot{Q}_w$	— тепловыделения
$\dot{Q}_o$	— электроэнергия на входе
$P_{el}$	— охлаждение
$\dot{Q}_{gas}$	— газоснабжение
$\dot{V}_{ww}$	— расход сточных вод
$\vartheta_{ww}$	— температура сточных вод
$\dot{V}_{DHW}$	— расход бытовой горячей воды
$\vartheta_{DHW}$	— температура бытовой горячей воды
$\vartheta_{DCW}$	— температура бытовой холодной воды
$\vartheta_{\text{Drain}}$	— температура слива

Рис. 4. Возможность использования энергии сточных вод для нагрева питьевой воды с помощью теплового насоса.

вод непосредственно в здании можно рассматривать как перспективную технологию, которая позволяет увеличить энергетическую и ресурсную эффективность нагревательных приборов в здания

Источник: <http://planetaklimata.com.ua/articles/?msg=2443>

энергосервисная компания  
"Экологические Системы"



ЭСКО "Экологические Системы" предоставляет энергосервисные услуги с 1991 года. Основой деятельности компании является энергетический консалтинг и энергетический менеджмент в секторах энергетики, промышленности и жилищно-коммунальных хозяйствах городов.

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ  
И КЛИМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Разработка планов и стратегий устойчивого энергетического развития городов и регионов

Разработка муниципальных энергетических планов и инвестиционных программ

Консалтинг при создании муниципальных ЭСКО и муниципальных энергетических агентств

Программы повышения образования муниципального менеджмента

ПОВЫШЕНИЕ  
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Энергоаудит жилых, общественных и коммерческих зданий

Энергоаудит муниципальных энергетических систем

Энергоаудит промышленных и энергетических предприятий

Подготовка ТЭО проектов энергоэффективности и возобновляемых источников энергии

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
ПЕРФОРМАНС-КОНТРАКТИНГ

Бизнес-планирование

Инвестиционное и финансовое планирование

Мониторинг эффективности проектов

Контакты

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

WWW.ECOSYS.COM.UA



## Система теплоснабжения очистных сооружений водозаборного узла «Восточный-2» (г.Краснодар) с использованием теплового насоса

### Особенности объекта:

В силу геологического расположения Краснодара добыча воды ведется только из подземных источников артезианских скважин глубиной от 80 до 800 метров. Все они входят в состав 11 водозаборных сооружений ООО «Краснодар Водоканал».

Краснодарское предприятие «РО-СВОДОКАНАЛ» с 2007 года реализует инвестиционную программу объемом 3,16 млрд рублей. В рамках данной программы проводится реконструкция водопроводных и очистных сооружений, насосных и канализационных станций.

### Система отопления:

Проектом предусмотрено устройство систем воздушного и радиаторного отопления, а так же теплоснабжение приточной установки индивидуальным источником теплоснабжения, с параметрами теплоносителя 55-40°С.

### Задача:

Для системы теплоснабжения очистных сооружений водозаборного узла, с целью эффективного использования энергоресурсов, необходимо использовать тепло воды, транспортируемой по технологическому водопроводу с температурой +5° с расходом 25000 м<sup>3</sup>/сутки.

### Энергоэффективное решение:

С целью эффективного использования энергоресурсов, в качестве источника теплоснабжения специалистами ООО «Компания МВ» был выбран тепловой насос типа вода/вода фирмы Nukleon (Чехия), с расчетной теплопроизводительностью - 94,6 кВт. Потребляемая электрическая мощность 28,8 кВт, напряжение 3х400В.

### Принцип работы:

Вода из технологического трубопровода насосом Н1 (Схема) подается к испа-

рителю теплового насоса, охлаждается и возвращается в тот же технологический трубопровод. Врезки в технологический трубопровод сделаны так, чтобы движение потока в первичном контуре теплового насоса совпадало с направлением потока в технологическом трубопроводе.

Циркуляция воды между конденсатором теплового насоса и аккумуляторным баком, объемом 2000 л, обеспечивается циркуляционным насосом Н2.

Распределение теплоносителя по контурам обеспечивается через группы быстрого монтажа, за счет работы циркуляционных насосов.

Температурное расширение воды во вторичном контуре компенсируется установкой мембранного расширительного бака объемом 100 л. Для защиты от превышения давления установлены предохранительные клапаны.

Подпитка и заполнение вторичного контура предусмотрено от циркуляционного трубопровода насоса Н1. Подпитка осуществляется через группу подпитки, в конструкцию которой входят: фильтр, обратный клапан, отсекающая запорная арматура, клапан регулировки перепада давления.

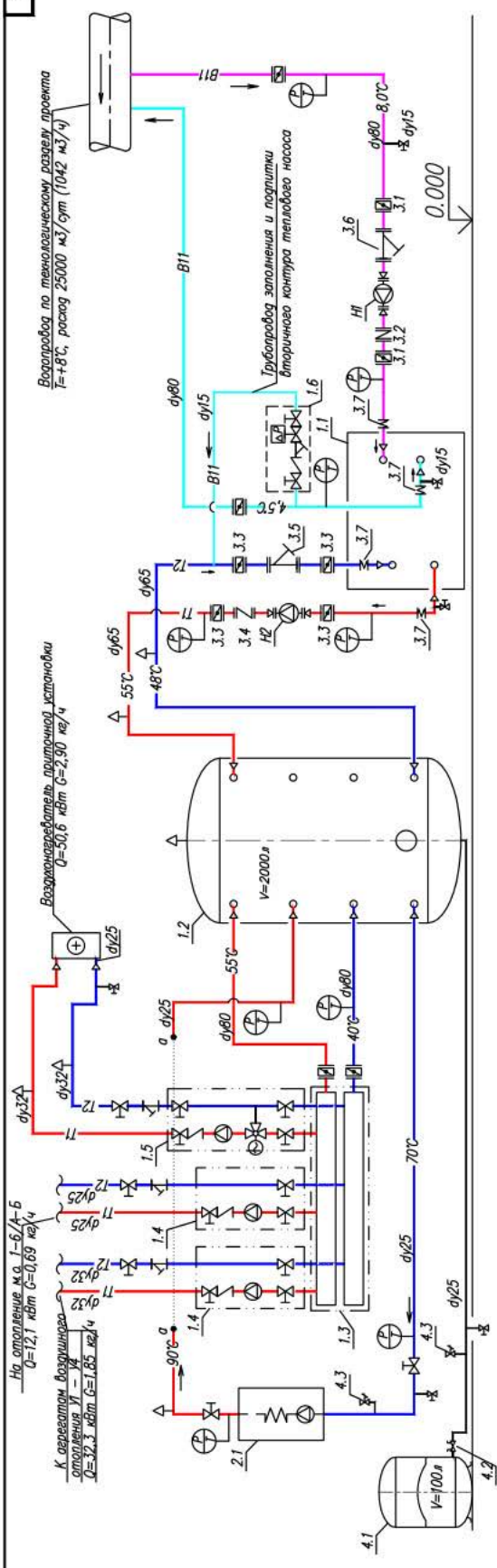
Автоматика теплового насоса управляет насосами Н1 и Н2, а также периодическим включением компрессора теплового насоса по датчикам температуры воды в аккумуляторном баке и датчику температуры наружного воздуха.

В качестве резервного источника теплоснабжения используется электрический котел мощностью 24 кВт.

Источник <http://www.masterwatt.ru>

# УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА СТОЧНЫХ ВОД

18



## ЭКСПЛИКАЦИЯ

Поз	Наименование	Артикул	Примечание
1			4
1.1	Тепловой насос вода/вода НРНИВ ZR 380 отоплительная мощность 94,6 кВт	НРНИВ ZR380	Nukleon
1.2	Буферный накопитель PFH 2000, с теплоизоляцией	6500060	Reflex
2.1	Котел электрический N=24кВт. ~380В	DAKON	
1.3	Распределительная арматура на 3 контура, PN 10	ME 66457.1	Meibes
H1	Насос вертикальный многоступенчатый CR 20-01, N=1,1 кВт, 3x380 В	96500326	Grundfos
H2	Насос регулируемая циркуляционный MAGNA 50-60 F, N=0,09 кВт, 1x230 В	96513627	Grundfos
1.4	Насосная группа V-UK/99, DN25, без смесителя	ME 66713 EA	Meibes
1.5	Насосная группа V-MK/99 DN25, с трехходовым смесителем	ME 66733 EA	Meibes
1.6	Клапан автоматической подпитки	ME 59092	Meibes
4.1	Расширительный бак "геликс" N° 100/6	7001400	Reflex
4.2	Быстрозажимное соединение геликс "SU" R 1" x 1"	7613100	Reflex
4.3	Предохранительный клапан 3/4" x 6 бар	R140Y029	Giacomini

Поз	Наименование	Артикул	Примечание
1			4
3.1	Клапан BOA-SuperControl, Ду 80, Ру 10	48868070	KSB
3.2	Обратный клапан BOA-R, Ду 80, Ру 16	48909164	KSB
3.3	Клапан BOA-SuperControl, Ду 65, Ру 10	48868069	KSB
3.4	Обратный клапан BOA-R, Ду 65, Ру 16	48909163	KSB
3.5	Гравеолобитель BOA-S, Ду 65, Ру 10	48860320	KSB
3.6	Гравеолобитель BOA-S, Ду 80, Ру 10	48860321	KSB
3.7	Резиновый антивибрационный компенсатор, фланцевый, Ру 10	ERV-R 50.16	

Реконструкция водозабора "Восточный-2"		г. Краснодар	
Эдание станции обезжелезивания		Статьи	Листы
Принципиальная схема обвязки теплового насоса		Р	
Разроб.	Проверил		
ГИП	И. Контар		



# Как продвигать ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В МАССЫ



Являемся дочерним предприятием энергосервисной компании «Экологические Системы» и выступаем в качестве платформы для продвижения энергетической эффективности на основе механизма ЭСКО.

Журнал "Зелёные здания"  
Посещаемость: 1000  
[www.dom.esco.agency](http://www.dom.esco.agency)

Журнал "Зелёная энергетика"  
Посещаемость: 1432  
[www.energy.esco.agency](http://www.energy.esco.agency)

Журнал "Энергосервис"  
Посещаемость: 1050  
[www.energy.esco.agency](http://www.energy.esco.agency)

Журнал "Города в 21 веке"  
Посещаемость: 1300  
[www.energy.esco.agency](http://www.energy.esco.agency)



ЛОЯЛЬНЫЕ ЦЕНЫ, ГИБКАЯ СИСТЕМА СКИДОК, БОНУСЫ - РАЗМЕЩАЙСЯ У НАС!

Ваша компания работает в сфере энергоэффективных технологий или предоставляет услуги в смежных областях?

**ТОГДА ДАВАЙТЕ СОТРУДНИЧАТЬ!**

- РАЗМЕЩЕНИЕ ВАШЕГО БАННЕРА НА САЙТАХ ЭЛЕКТРОННЫХ ЖУРНАЛОВ
- РАЗМЕЩЕНИЕ АНОНСА МЕРОПРИЯТИЯ (ВЫСТАВКА, СЕМИНАР, КОНФЕРЕНЦИЯ И Т. Д.)
- РАЗМЕЩЕНИЕ СТАТЬИ КОМПАНИИ И ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ УСЛУГАХ
- НАПИСАНИЕ СТАТЬИ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ПУБЛИКАЦИЕЙ НА НАШИХ РЕСУРСАХ
- РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ РЕКЛАМНОЙ ПРОДУКЦИИ
- РАЗРАБОТКА И СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОМОАКЦИЙ
- СОЗДАНИЕ И РАЗРАБОТКА САЙТОВ «ПОД КЛЮЧ»
- СОЗДАНИЕ И РАЗРАБОТКА LANDING-PAGE

[WWW.ESCO.AGENCY](http://WWW.ESCO.AGENCY)

ТЕЛ./ФАКС (+38 061) 224 66 86

E-MAIL: [INFO@ESCO.AGENCY](mailto:INFO@ESCO.AGENCY), SKYPE: ESCO.INFORM

Издатель журнала:  
Информационное энергетическое агентство  
«ЭСКО»

