



# ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ

№2 ИЮЛЬ 2016

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



**Инвекторная технология как фактор  
повышения энергоэффективности**

**Анализ тенденций рынка тепловых  
насосов в Европе в 2015 году**

**Интервью с Сергеем Синюрой, руково-  
дителем отдела «Project management»  
компании Акклима**

**Энергетический сервис и энергетиче-  
ское планирование**



# 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. директор 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.

Редакция:  
**Дубина Владислав,**  
Дизайн, верстка

**Богатова Светлана,**  
Контент – менеджер

Издатель журнала :  
Информационное Энергетическое Агентство ЭСКО  
69035, г. Запорожье пр. Маяковского, 11



## О рекламных возможностях:

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

По вопросам рекламы: [tn@esco.co.ua](mailto:tn@esco.co.ua)  
[+38 \(061\) 224-66-86](tel:+380612246686) [www.tn.esco.co.ua](http://www.tn.esco.co.ua)



# СОДЕРЖАНИЕ

## КОНФЕРЕНЦИИ

### Анонс

- 5** Конференции и выставки.

### Итоги

- 6** Форум «Энергетический сервис и энергетическое планирование», 1-2 июня 2016, г. Одесса.
- 14** Конференция «Повышение эффективности теплоэнергетики на основе использования тепловых насосов», г. Киев.

## НОВОСТИ

### Украина

- 16** В Украине приняты национальные стандарты по энергоаудиту и энергетическому менеджменту в соответствии с европейскими нормами.
- 17** Украина совершенствует по европейскому образцу законодательство об альтернативных источниках энергии.
- 18** Подписание Меморандума о намерениях между Национальной Ассоциацией Украины по тепловым насосам и компанией «BAOLIANHUA RENEWABLE ENERGY CO, Китай».

### Мировые новости

- 19** Европейская комиссия фокусирует внимание на энергоэффективных отоплении и охлаждении.
- 21** Разработан стандарт ANSI / CSA C448 (для Канады, США), регламентирующий проектирование и установку грунтовых тепловых насосов для коммерческих и жилых зданий.
- 22** Компания Panasonic запустила тестовый проект CO<sub>2</sub>-охлаждения в Европе.

## НОВОСТИ КОМПАНИЙ

- 23** Компания Buderus. Тепловой насос воздух-вода Logatherm WPL AR.
- 25** Компания Bosch. Воздушный тепловой насос Ducted Split с инверторной технологией Drive.

- 26** Компания Johnson Controls. Новая линия абсорбционных чиллеров и тепловых насосов York на европейском рынке.

- 27** Компания «Robur S.p.A.» K18 Абсорбционный тепловой насос.

## ТЕХНОЛОГИИ

- 29** Нина Горшкова. Инверторная технология как фактор повышения энергоэффективности.
- 32** Новое поколение инверторных тепловых насосов «Данфосс».

## ОБЗОР РЫНКОВ

### Аналитика

- 33** Анализ тенденций рынка тепловых насосов в Европе в 2015.
- 35** Краткая оценка влияния тепловых насосов в Европе на глобальный климат.
- 35** Продажи воздушных тепловых насосов в США 2001-2015 гг.

## ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- 36** Концепция внедрения теплонасосной технологии на фармацевтическом производстве. Интервью с Сергеем Синюрой, руководителем отдела «Project management» компании Акклима.
- 42** Г.П. Васильев, В.В. Пасков, И.М. Абуев, А.А. Бурмистров, А.М. Виноградов, В.Ф. Горнов. 12-летний опыт эксплуатации теплонасосной установки на районной тепловой станции.

## ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ЗДАНИЯХ

- 47** Тепловой насос в новом ресторане МакДональдс в Киеве.

## ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В СИСТЕМАХ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

- 48** Результаты Heat Pump City of year 2015.
- 51** Результаты Heat Pump City of year 2016.



## *China Heat Pump Alliance Annual Conference & The Fifth Asian Air-Source Heat Pump Development Forum China 2016*



**11 -12 Августа 2016 // Пекин**

Ежегодная Конференция Китайского Альянса по тепловым насосам & Пятый Азиатский Форум — Развитие воздушных тепловых насосов, Китай 2016.

Сайт конференции: [www.chpia.org](http://www.chpia.org)

## *Chillventa — выставка энергоэффективных технологий, тепловых насосов и холодильных установок*

**11 - 13 Октября 2016 // Нюрберг**

В рамках выставки планируется проведения Форума теплонасосных технологий и презентации «Тепловые насосы для коммерческого и промышленного применения».

Сайт выставки: [www.chillventa.de/en](http://www.chillventa.de/en)

# CHILLVENTA



## *12 IEA HEAT PUMP CONFERENCE во Всемирном торговом центре в Роттердаме*



**15 по 18 мая 2017 // Роттердам**

Организатор: Международное энергетическое агентство

Целью конференции является содействие развитию теплонасосных технологий посредством дискуссий, обмена информацией. В рамках конференции внимание будет сфокусировано на тепловых насосах, кондиционерах и холодильных установках, а также на оборудовании для жилого, коммерческого и промышленного секторов.

Сайт выставки: [www.hpc2017.org](http://www.hpc2017.org)

## 2-я Международная конференция «Энергетический сервис и энергетическое планирование»

Материал подготовлен Информационным энергетическим агентством «ЭСКО»

1-2 июня 2016 года в конференц-зале гостиницы «Гагарин» в Одессе прошла 2-я Международная конференция «Энергетический сервис и энергетическое планирование».

Организаторами мероприятия выступили: энергосервисная компания «Экологические Системы» и информационное энергетическое агентство «ЭСКО». Конференция прошла при поддержке Проекта USAID «Муниципальная энергетическая реформа в Украине», Проекта GIZ «Создание энергетических агентств в Украине», Проекта GIZ «Энергоэффективность в громадах».

Участников конференции приветствовали члены организационного комитета: **Василий Степаненко**, директор ЭСКО «Экологические Системы», **Виталий Шаповаленко**, консультант Проекта GIZ «Создание энергетических агентств в Украине», **Фомичев Евгений Павлович**, директор Одесского регионального центра энергосбережения и энергоменеджмента.

Основными темами секции «Муниципальное энергетическое планирование – создание рынков для ЭСКО» были развитие энергосервисных услуг в секторе бюджетных зданий, схемы финансирования проектов энергоэффективности, правовые аспекты деятельности ЭСКО-компаний в Украине.

**Василий Степаненко** в докладе «Анализ рынков ЭСКО в Украине» привел данные о потенциале рынка модернизации бюджетных и жилых зданий

Украины, определил барьеры на рынке ЭСКО и рекомендации по развитию рынка ЭСКО в Украине.

В докладе «Создание муниципальных рынков для ЭСКО компаний- бюджетная сфера» **Дмитрия Емельяненко**, заместителя руководителя Проекта USAID «Муниципальная энергетическая реформа в Украине» рассмотрена типология энергоэффективных проектов в зданиях, определена, согласно энергетическим аудитам, потенциал экономии и сводные показатели эффективности проектов.



Дмитрий Емельяненко, заместитель руководителя Проекта USAID «Муниципальная энергетическая реформа в Украине»

Заместитель директора проекта GIZ «Энергоэффективность в громадах» **Има Хренова-Шимкина** в докладе изложила принципы внедрения политики энергоэффективности в городах- партнерах проекта. Рассмотрен пример энергоэффективного проекта реновации зданий - термосанация дошкольного учебного заведения №63 «Вербиченька», г. Житомир.





*Има Хренова-Шимкина, заместитель директора проекта GIZ «Энергоэффективность в громадах»*

В рамках доклада **Владимира Перегудова**, старшего координатора проекта GIZ «Создание энергетических агентств в Украине» была представлена концепция создания муниципального энергетического агентства. Пилотный проект создания агентства воплощен в городе Одесса.

Новый подход к развитию рынка энергосервиса в муниципальном секторе и созданию модели муниципальной ЭСКО компании представлен в докладе «Результаты проекта развития муниципальной ЭСКО в городе Тернополь, в рамках программы Всемирного банка ESMAP» **Виталием Волковым**, консультантом Ассоциации «Энергоэффективные города Украины».

Опытом реализации проектов по схеме ЭСКО в секторе уличного освещения городов СНГ делился **Константин Петренко**, генеральный директор компании «Шредер-Украина».

О разработке инвестиционных проектов, как способе привлечения денег в развитие городской инфраструктуры, подробно изложено в докладе **Руслана Тормосова**, исполнительного директора «Института местного развития». В докладе приведены последние статистические данные мониторинга реализации Государственной программы поддержки энергоэффективных проектов в жилом секторе Украины.

Секцию «Финансирование проектов с участием ЭСКО в Украине» открыл доклад ассоциированного директора ЕБРР **Сергея Масличенко**. В докладе проведен анализ программ финансирования энергоэффективности в бюджетных и жилых зданиях.



*Эрик Берман, председатель правления RENESCO, Сергей Масличенко, ассоциированный директор ЕБРР, Василий Степаненко, директор энергосервисной компании «Экологические Системы», главный редактор журнала «Тепловые насосы»*

Доклады представителей банковского сообщества были дополнены выступлениями **Киры Лачиной**, заместителя начальника управления по ММСБ «Ощадбанк» и **Елены Дмитриевой**, члена Наблюдательного совета банка «Глобус».

Консультант проекта «Создание энергетических агентств в Украине» **Виталий Шаповаленко** в своей презентации сделал обзор барьеров внедрения энергосервисных контрактов и дал предложения по их устранению.

Опытom Киева в привлечении кредитных средств для реализации энергоэффективных проектов поделилась консультант департамента финансов Киевской городской государственной администрации **Нина Соломенко**. Были озвучены предложения по оптимизации ЭСКО-механизма.



*Михаэл Гайслер, директор Берлинского энергетического агентства*

Первый день работы конференции завершился докладом **Михаэла Гайслера**, директора Берлинского энергетического агентства, который поделился опытом реализации энергоэффективных проектов в общественных зданиях. В рамках энергоэффективного партнерства, которое развивается Берлинским энергетическим агентством и департаментом городского развития Сената Берлина, при помощи механизма энергетического перформанс-контракта были успешно реализованы энергоэффективные проекты в более чем 1400 зданиях (школы, университеты, больницы, спортивные учреждения, пенитенциарные учреждения).

Второй день конференцию был посвящен **развитию ЭСКО-проектов в секторе общественных и жилых зданий**.

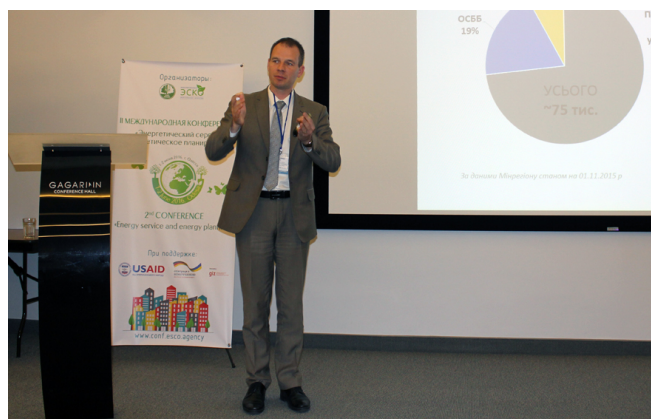
**Дмитрий Науменко**, директор КП «Группа внедрения проекта по энергосбережению в административных и общественных зданиях г. Киева» в докладе «Опыт столичных ЭСКО: первые тендеры» поделился результатами внедрения ЭСКО в г. Киеве.

Анализ и оценка потенциала рынка энергосервиса в г. Тернополь, ключевые этапы работы по запуску ЭСКО-механизма озвучены в докладе **Павла Савечко**, заведующего сектора по вопросам энергообеспечения Тернопольского городского совета «Модернизация бюджетных зданий Тернополя по схеме ЭСКО»

Живую дискуссию вызвал доклад начальника отдела Службы энергоменеджмента Одесской железной дороги **Евгения Шарапиева** «Актуальность внедрения ЭСКО-услуг на объектах железнодорожной инфраструктуры».



Секцию «Рынок ЭСКО в секторе многоэтажных жилых зданий Украины» открыл доклад **Алексея Корчмита**, советника Председателя Госэнергоэффективности «ЭСКО в многоквартирных домах: социальная расстрочка инвестиций в энергоэффективность зданий».



Опыт комплексной реновации зданий в Латвии поделился **Эрик Берман**, председатель правления RENESCO.

В настоящее время в Украине эксплуатируется более 130 000 общественных зданий, энергоснабжение которых финансируется из бюджетов различных уровней – районных, городских, областных, ведомственных и госбюджета. Сфера действия Законов об ЭСКО чётко не регламентирована. Под действие Законов не попали вузы, общежития, университетские городки, большинство административных зданий, вокзалы, склады, аэропорты, речные

и морские порты, казармы, суды, тюрьмы и множество других типов общественных зданий. Практически в каждом министерстве КМУ вне сферы действия Законов об ЭСКО остаются сотни зданий и предприятий.

Предлагается обсудить пакет рекомендаций – в соответствующих статьях Законов об ЭСКО внести изменения в прямое определение сферы действия Законов для территорий и ведомств с полным охватом всех секторов. В каждом районе, области и министерстве создать реестры общественных зданий, подлежащих термомодернизации. На основе территориальных, муниципальных и ведомственных реестров создать сводный реестр общественных зданий Украины, подлежащих термомодернизации в период 2016 – 2025 гг.

### Предлагаемые рекомендации:

- Просить миссию USAID в Украине о содействии в переносе опыта федерального правительства США по модернизации общественных и ведомственных зданий с использованием Федеральной программы энергетического менеджмента – например, опыта реализации Указа 12902, Энергетическая эффективность и водосбережение на федеральных объектах (1994), (Требование к правительственным организациям о снижении энергопотребления в стандартных зданиях к 2010 г. на 35% от уровня 1985 г.), (Маркировка зданий по программе Energy Star) и др. Особенно востребованным будет перевод пособий и руководств по энергетическому менеджменту и модернизации зданий для различных ведомств правительства США.

- Просить миссию USAID в Украине о содействии в разработке обучающего пособия для Украины по применению схемы ЭСКО при модернизации бюджетных зданий, в том числе по переводу теплоснабжения зданий с природного газа на возобновляемые источники (с примерами документов, пояснений и методических рекомендаций по тендерным, контрактным,

инженерным, финансовым, бюджетным и налоговым процедурам при осуществлении энергосервиса).

- Просить миссию USAID в Украине о содействии в разработке типового Руководства по энергетическому планированию и энергетическому менеджменту для ключевых министерств и подразделений Кабинета Министров Украины.

- Министерству регионального развития Украины – просить, используя текущие возможности корректировки Законов об ЭСКО, внести изменения в определение сферы действия Законов для территорий и ведомств с полным охватом всех видов зданий, содержащихся за счёт государственного, областных, ведомственных, городских и районных бюджетов.

- Министерству регионального развития Украины – просить обеспечить возможность осуществления проектов по схеме ЭСКО для части имущественного комплекса (одного отдельного здания или сооружения).

- Министерству регионального развития Украины – просить обеспечить включение требований к непрофильным квалификационным критериям для энергосервисных компаний при осуществлении закупок по энергосервису.

- Министерству регионального развития Украины – просить подготовить для КМУ предложение о расширении действия механизмов энергосервиса для термомодернизации жилых зданий с одновременным внедрением действия механизма удешевления кредитов для ЭСКО с использованием государственного бюджета (подготовить типовые рекомендации органам местного самоуправления по привлечению средств местных бюджетов для дополнительного удешевления кредитных ресурсов банков).

### 1.2. Подготовка локальных рынков общественных зданий для ЭСКО

Создание локальных районных, город-



ских, областных и ведомственных, включая сводный реестров общественных зданий Украины, подлежащих термомодернизации, позволит на плановой основе создать рыночные пространства и приступить к разработке дорожных карт и программ термомодернизации зданий с использованием внебюджетных средств.

Предлагается рекомендовать подготовку отдельного Постановления КМУ, обязывающего каждый район, город, область и каждое министерство разработать программы термомодернизации общественных зданий с привлечением внебюджетных средств. Министерству регионального развития Украины рекомендуется разработать пособия по подготовке муниципальных, территориальных и ведомственных программ термомодернизации общественных зданий с привлечением внебюджетных средств по схеме ЭСКО.

### Предлагаемые рекомендации:

- Министерству регионального развития Украины – просить подготовить и внести на рассмотрение правительства проект Постановления КМУ о порядке создания, ведения и применения на практике Государственного реестра зданий, строений и имущественных комплексов, содержащихся за счёт бюджетов всех уровней.

- Министерству регионального развития Украины – просить разработать типовое Руководство по энергетическому планированию, а также пособия по подготовке типовых муниципальных, территориальных и ведомственных программ термомодернизации общественных зданий с привлечением внебюджетных средств по схеме ЭСКО.

- Учитывая инициативу Одесской железной дороги, предложить Министерству регионального развития Украины подготовить и провести встречи и консультации с Министерством инфраструктуры Украины по использованию механизмов энергосервиса для модернизации 2500 зданий, строений и сооружений Министерства инфраструктуры с привлечением внебюджетных средств.

### 1.3. Совершенствование тендерных и контрактных процедур

Одним из основных барьеров для развития энергоэффективности являются существующие тендерные процедуры, где победитель определяется по наименьшей стоимости капитальных вложений. При этом в условиях тендеров нет таких показателей, как величина гарантированной экономии или снижения энергопотребления на фиксированные договором величины, нет гарантированных сроков окупаемости проектов. Практика первых проектов в период 2010-2015 гг. показала на отсутствие систематического мониторинга ключевых показателей эффективности внедрённых проектов после модернизации общественных зданий и публичного уведомления о результатах модернизации и окупаемости вложенных заёмных, грантовых или бюджетных средств.

Рекомендуется нормативно включить показатели, связанные с величиной стоимости капитальных вложений в проектах термомодернизации общественных зданий из тендерных и контрактных условий.

Рекомендуется считать основными условиями тендеров достижение гарантированной экономии в натуральных и денежных единицах, а также показатели окупаемости и приведенной чистой экономии.

Предлагаемые рекомендации:

- Министерству регионального развития Украины – просить разработать пособие по проведению тендеров на выполнение энергосервиса, определив ключевыми показателями для выбора победителя величину экономии (чистая приведенная экономия – NPV), срок окупаемости и гарантии достиже-

ния этих показателей после внедрения (на время жизни проекта).

- Предлагается включить в типовой энергосервисный контракт компенсацию валютных и тарифных рисков, компенсацию убытков от изменения прав собственности на объект модернизации либо изменения условий его эксплуатации. Изменения контрактных условий в результате действий государства или заказчика, нарушающие права ЭСКО, должны компенсировать нарушения этих прав на безусловной и юридически обязательной основе.

Сайт конференции: [conf.esco.agency](http://conf.esco.agency)



Приложение 1.

**Сертификат энергетической эффективности общественного здания**

(предложение Тернополя, бесплатный онлайн сервис сертификации энергетической эффективности общественных зданий ([eco.komun.te.ua](http://eco.komun.te.ua)))



## Конференция «Повышение эффективности теплоэнергетики на основе использования тепловых насосов»

При подготовке обзора использовались материалы Национальной ассоциации Украины по тепловым насосам

18 мая 2016 в рамках 18 Международной выставки «Аква Терм 2016 — Киев» состоялась конференция «Повышение эффективности теплоэнергетики на основе использования тепловых насосов». Организатором выступила Национальная ассоциация Украины по тепловым насосам.



Фото: [www.unhpa.com.ua](http://www.unhpa.com.ua)

В рамках конференции прозвучали доклады:

- чл.-кор. НАУ Украины Снежкина Ю.Ф. «Энергосберегающие теплонасосные технологии для систем теплоснабжения жилищно-коммунального хозяйства и промышленности». В рамках доклада был определен энергетический потенциал низкопотенциальной теплоты сточных вод в областях Украины и г. Киеве, а также теплонасосная система горячего водоснабжения мощностью 1,5 МВт в г. Краматорск

- Басок Б.И., Лебедев Ю.Н. «Дорожная карта развития теплонасосных технологий в Украине на период до 2020 года».

- Б.И. Басок, вице-президент Национальной ассоциации Украины по тепловым насосам «Корректировки национального плана действий по возобновляемой энергетике на период до 2020 года и проектов других документов ЦОВВ в части использования тепловых насосов и низкотемпературных источников сбросной теплоты промышленности».



Фото: [www.unhpa.com.ua](http://www.unhpa.com.ua)

- А.А. Долинский, президент Национальной ассоциации Украины по тепловым насосам, академик НАН Украины «Мировой опыт использования геотермальной энергии и перспективы ее развития в Украине. Необходимость и возможность использования тепловых насосов в системе геотермального теплоснабжения»



Фото: [www.unhpa.com.ua](http://www.unhpa.com.ua)

С докладом «Использование тепловых насосов VDE для бытовых и промышленных потребителей» выступил Э.П. Пастушенко, директор ООО «Компания ВДЕ».



Фото : [www.unhpa.com.ua](http://www.unhpa.com.ua)

Опытom внедрения тепловых насосов для офисных зданий поделился Трубий Александр, директор ООО «Р-Энерджи».



Фото : [www.unhpa.com.ua](http://www.unhpa.com.ua)

Полная версия презентаций спикеров конференции представлена на сайте Национальной Ассоциации по тепловым насосам [www.unhpa.com.ua](http://www.unhpa.com.ua)



## ***В Украине приняты национальные стандарты по энергоаудиту и энергетическому менеджменту в соответствии с европейскими нормами***

Приказом Национального органа стандартизации Государственного предприятия «Украинский научно-исследовательский и учебный центр проблем стандартизации, сертификации и качества» (ГП «УкрНДНЦ») № 125 в этом году приняты национальные стандарты Украины по энергетическому аудиту и энергетическому менеджменту, гармонизированные с международными нормативными документами, сообщается на сайте Государственного Агентства по энергоэффективности и энергосбережению Украины.

**В частности, речь идет о следующих стандартах:**

**ДСТУ ISO 50002: 2016 (ISO 50002: 2014, IDT)** Энергетические аудиты. Требования и руководство по их проведению;

**ДСТУ ISO 50003: 2016 (ISO 50003: 2014, IDT)** Системы энергетического менеджмента. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем энергетического менеджмента;

**ДСТУ ISO 50004: 2016 (ISO 50004: 2014, IDT)** Системы энергетического менеджмента. Руководство сопровождение и улучшения системы энергетического менеджмента;

**ДСТУ ISO 50006: 2016 (ISO 50006: 2014, IDT)** Системы энергетического менеджмента. Измерение уровня достигнутой / достижимой энергоэффективности с использованием базовых уровней энергопотребления и показателей энергоэффективности. Общие положения и руководство;

**ДСТУ ISO 50015: 2016 (ISO 50015: 2014, IDT)** Системы энергетического менеджмента. Измерение и верификация уровня достигнутой / достижимой энергоэффективности организаций. Общие принципы и руководство.

Эти стандарты вступают в силу с **1 сентября 2016 г.**

«Принятие национальных стандартов позволит существенно повлиять на развитие системы энергетического менеджмента и энергетического аудита в Украине, применяя лучший международный опыт» - сообщил председатель Госэнергоэффективности Сергей Савчук.

Источник : <http://saee.gov.ua/>



### Украина совершенствует по европейскому образцу законодательство об альтернативных источниках энергии

Продолжается работа над совершенствованием украинского законодательства в сфере развития альтернативной энергетики.

Государственное Агентство по энергоэффективности и энергосбережения Украины сообщает: 1 июня 2016 на заседании Комитета ВРУ по вопросам ТЭК рассмотрен проект Закона Украины о внесении изменений в Закон Украины «Об альтернативных источниках энергии» по отнесению **тепловых насосов** к оборудованию, которое использует возобновляемые источники энергии (рег. № 4555-1 от 23.05.2016).

Законопроектом предусматривается пополнить перечень альтернативных источников энергии такими видами, как **аеротермальная, геотермальная и гидротермальная**.

Кроме того, согласно документу, тепловая энергия, полученная с помощью тепловых насосов, будет считаться добытой из возобновляемых источников энергии, при условии, что конечный выход энергии значительно превышает первичное потребление энергии, необходимой для приведения в действие тепловых насосов.

«Законопроект разработан в тесном сотрудничестве со специалистами Агентства с целью имплементации Директивы 2009/28/ЕС. И стоит отметить, что он уже согласован с Секретариатом Энергетического Сообщества. Принятие этого законопроекта станет еще одним шагом на пути гармонизации украинского законодательства к европейскому» - прокомментировал положения проекта Закона Председатель Госэнергоэффективности Сергей Савчук.

Также он добавил, что после его принятия Госэнергоэффективность разрабатывает методику, по которой будет осуществляться вычисления доли энергии производимой тепловыми насосами.

В общем, принятие законопроекта будет способствовать развитию сферы альтернативной энергетики в Украине, увеличению количества объектов, использующих энергию из возобновляемых источников, а также созданию новых рабочих мест.

По результатам заседания народные депутаты, члены Комитета проголосовали за решение рекомендовать Верховной Раде Украины **принять** данный законопроект **за основу и в целом**.

По материалам Государственного агентства по энергоэффективности и энергосбережению Украины <http://saee.gov.ua>



#### ООО «ЮНИДЖИ»

В Украине появился первый сертифицированный установщик тепловых насосов в соответствии со стандартами Европейской Ассоциации Тепловых Насосов ЕНРА (European Heat Pump Association).

Сотрудники компании ООО «ЮНИДЖИ» прошли обучение в специализированном учебном центре в Польше, и успешно сдали экзамен по программе EUCERT, которая разработана Европейской Ассоциацией Тепловых насосов ЕНРА.

**Программа EUCERT** направлена на обучение инсталляторов тепловых насосов по всей Европе. Это согласуется с целями ЕНРА не только следить за сертификацией оборудования, но и развивать рынок квалифицированной рабочей силы.



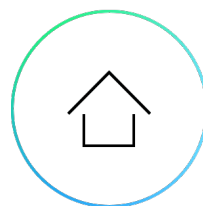
## **Подписание Меморандума о намерениях между Национальной Ассоциацией Украины по тепловым насосам и компанией «BAOLIANHUA RENEWABLE ENERGY CO, КИТАЙ».**

**30.06.2016. г. Киев .** - Национальная Ассоциация Украины по тепловым насосам подписала с «BAOLIANHUA RENEWABLE ENREGY CO», Китай Меморандум о намерениях.

Целью Меморандума является содействие развитию сотрудничества в разработке и осуществлению эффективных проектов теплонасосного теплоснабжения.

В документе прописаны основные принципы сотрудничества, среди которых:

- приоритет интересов при не нанесении ущерба другим хозяйствующим субъектам;
- обеспечение участия в перспективных проектах;
- возможность использования таких форм участия капиталов развитии проектов как генеральный подряд EPC + финансирование (FEPC) и государственно-частное партнерство (PPP);



**UNHRA**  
Ukrainian National Heat Pump Association



Фото : [www.unhpa.com.ua](http://www.unhpa.com.ua)

Полный текст Меморандума представлен на сайте Национальной Ассоциации по тепловым насосам <http://www.unhpa.com.ua/>

## **Европейская Комиссия фокусирует внимание на энергоэффективном отоплении и охлаждении**

В феврале 2016 г. в рамках пакета Энергетической безопасности Европейская комиссия представляла Стратегию оптимизации отопления и охлаждения зданий и промышленных предприятий.

Предлагаемая стратегия отопления и охлаждения фокусирует внимание на преодолении барьеров на пути декарбонизации зданий и промышленности.

Стратегия оптимизации и охлаждения зданий является первой инициативой ЕС рассматривающей проблемы применения энергии, используемой для отопления и охлаждения в зданиях и промышленности.

На долю сектора отопления и охлаждения приходится 50% от годового потребления энергии ЕС.

В странах Европейского Союза природный газ покрывает половину потребностей для отопления и охлаждения. Возобновляемые источники энергии составляют 18% и Комиссия стремится увеличить их долю.

Одной из главных целей Стратегии является увеличение доли использования сбросного тепла от промышленных процессов.

Для этого нужно внести изменения в Директиву возобновляемых источников энергии, которая в настоящее время классифицирует некоторые виды сбросного тепла, как не возобновляемые.

Использование теплового насоса, например, было бы гораздо более эффективным, если бы он был помещен перед системой охлаждения, которая сбрасывает отработанное тепло в окружающую среду. Тем не менее, в соответствии с директивой, такой подход относится к невозобновляемым источникам энергии. Этот подход создает дополнительные барьеры для того, чтобы сделать системы отопления более эффективными.

По оценкам Комиссии, количество тепла, выделяющегося в результате промышленных процессов может нагреть все жилые и общественные здания в Европе.



Повторное использование сбросного тепла от промышленности уже практикуется в ЕС в нескольких вариантах.

1. Прямая подача с помощью систем централизованного теплоснабжения: в шведском городе Гетеборге более 90% всех многоквартирных домов отапливаются сбросным теплом из близлежащих промышленных предприятий (нефтеперерабатывающих и химических заводов) через 1000 км сети централизованного теплоснабжения.

2. Охлаждение с помощью когенерации и абсорбционных холодильных машин, преобразующих тепло в холод, который может быть использован в зданиях через районную сеть.

Сокращение потребления энергии и увеличения доли возобновляемых источников в секторе отопления и охлаждения также будет в значительной мере способствовать сокращению загрязнения воздуха, особенно в городских районах.

В долгосрочных планах Европа планирует декарбонизировать жилищный фонд к 2050 году.

Это означает, что Европа сэкономит в год около 40 миллиардов € от импорта газа и 4,7 млрд евро на импорт нефти.

Выбросы CO<sub>2</sub> будут сокращены на 30%, а расходы граждан на отопление и охлаждение своих домов и зданий будут снижены на 70%. Загрязнение воздуха от нагревания и охлаждения будет уменьшено более чем на 90%.

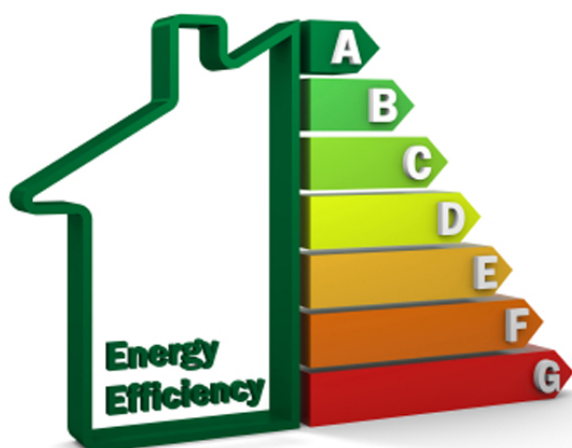
Промышленность может двигаться в том же направлении для повышения эффективности и внедрения новых технических решений.

Предполагается, что промышленность могла бы сократить потребление энергии на 4-5% в 2030 году и 8-10% в 2050 году только за счет реализации коммерчески жизнеспособных и доступных решений.

Доля возобновляемых источников энергии достигнет 30%.

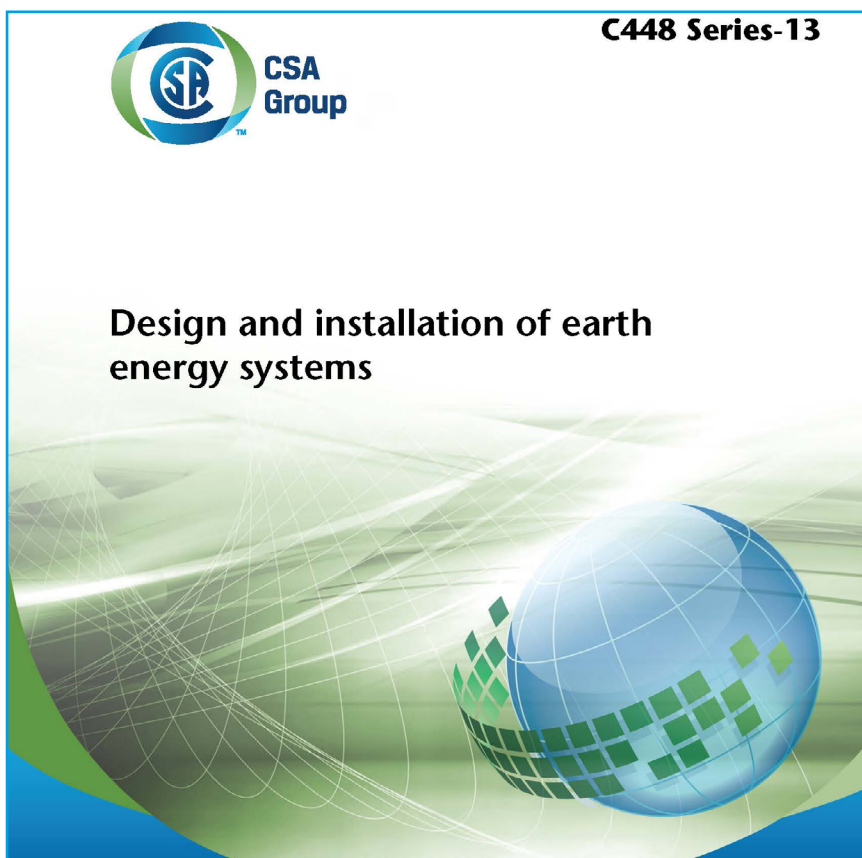
В 2016 году Комиссия предлагает рассмотреть законодательные обзоры по Директиве энергетической эффективности (the Energy Efficiency Directive), Директивы энергоэффективности зданий (the Energy Performance of Buildings Directive) и Инициативы финансирования интеллектуальных зданий (the Smart Financing for Smart Buildings Initiative).

По материалам: [europa.eu/](http://europa.eu/), [theenergyst.com/brussels-plots-big-changes-for-heating-and-cooling-policy/](http://theenergyst.com/brussels-plots-big-changes-for-heating-and-cooling-policy/)





**Разработан стандарт ANSI / CSA C448 (для Канады, США), регламентирующий проектирование и установку грунтовых тепловых насосов для коммерческих и жилых зданий.**



В то время как многие государственные и местные строительные нормы, и правила в США включают в себя требования к проектированию, монтажу, пуско-наладочным работам к новым геотермальным системам, в стране до сих пор отсутствовал единый стандарт, который обобщал данную информацию в одном месте.

CSA Group, в партнерстве с (GEO) и Geothermal Exchange Organization, другие заинтересованные стороны в данной отрасли из США и Канады, недавно выпустили Двунациональное издание Стандарта ANSI / CSA C448 2016 года - Проектирование и монтаж грунтовых тепловых насосов для коммерческих и жилых зданий.

Как первый в своем роде в США, Стандарт содержит описание требований и передовой опыта в области проектирования проектов с помощью геотермальных источников, монтаж, ввод в эксплуатацию.

Хотя стандарт существовал в Канаде с 2002 года, он является новым для США, т.к. принят в этом году.

## Первый проект компании Panasonic CO<sub>2</sub>-охлаждения в Европе

Новое оборудование для систем компании Panasonic без применения гидрофторуглеродов помогает датским компаниям обеспечивать соответствие экологическим европейским стандартам. Вместо парниковых газов в качестве хладагента используется естественный и экологичный хладагент CO<sub>2</sub>.

Новое оборудование для систем охлаждения предназначено для небольших производств, например, на автозаправочных станциях, супермаркетах и пекарнях, которые используют морозильные камеры и охлаждения для охлаждения продуктов. Устройства используют в качестве хладагента CO<sub>2</sub>, естественное вещество, которое не так вредно для окружающей среды, как другие хладагенты, которые используют искусственно получаемые синтетические парниковые газы.

### Новые экологические требования ЕС

ЕС поставил перед собой новую цель по сокращению выбросов парниковых газов на 40 процентов к 2030 году, по сравнению со средними выбросами в период 1990 г. Это не значит, что законодательным образом будет запрещено устанавливать оборудование с высоким уровнем ПГП, но это дает производителям и потребителям дополнительный стимул для выбора экологически безопасных альтернатив. Тем не менее, некоторые продукты будут запрещены, если они имеют ПГП значение, превышающее допустимого уровня.

ПГП, англ. Global warming potential, GWP) — коэффициент, определяющий степень воздействия различных парниковых газов на глобальное потепление.

Эффект от выброса оценивается за определенный промежуток времени. В качестве эталонного газа взят диоксид углерода (CO<sub>2</sub>), чей ПГП равен 1. Коэффициент ПГП был введен в 1997 году в Киотском протоколе.

Холодильное и морозильное оборудование Panasonic на 20% более энергоэффективное и доступно в диапазоне от 1.6 kW до 14.6 kW при операциях заморозки. Энергоэффективность по сравнению с другим оборудованием, использующим обычный хладагент R404A достигается за счет уникального двухступенчатого компрессора.

Компания Panasonic в датском городе Rander запустила проект охлаждения в продовольственном магазине с использованием CO<sub>2</sub>.

Кроме того, блоки тихие и легкие; блок мощностью 3,55 кВт в режиме охлаждения от Panasonic весит всего 67 кг, что является одним из самых легких на рынке в данной категории.



По материалам: [www.aircon.panasonic.eu](http://www.aircon.panasonic.eu)

### Компания Buderus. Тепловой насос Logatherm WPL AR

Тепловой насос Logatherm WPL AR использует наружный воздух для производства тепловой энергии и благодаря инновационным решениям позволяет экономить средства, не нанося при этом вреда окружающей среде. Он стабильно работает на отопление при низких температурах до  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Тепловой насос имеет функцию реверсивного режима работы, благодаря чему он может активно применяться для охлаждения помещения при внешних температурах до  $45^{\circ}\text{C}$ .

В зависимости от существующих или планируемых компонентов системы, тепловой насос обеспечивает эффективное охлаждение помещения в сочетании с системой теплого пола или с фанкойлами.

Logatherm WPL AR может использоваться как в качестве автономной системы отопления и приготовления горячей воды, так и в комбинации с отопительным котлом или гелиосистемой. В любом случае, Logatherm WPL AR надежно обеспечит дом теплом и горячей водой.



#### Надежное и простое решение

Тепловой насос Buderus Logatherm WPL AR состоит из внешнего и внутреннего блоков. Удобный доступ ко всем компонентам насоса и использование воды в качестве теплоносителя между внешним и внутренним блоками значительно упрощают монтаж и обеспечивают высокие показатели эффективности при эксплуатации теплового насоса воздух-вода Будерус.

Благодаря четырем вариантам исполнения внутреннего блока, с тепловым насосом Logatherm WPL AR возможно воплотить в жизнь любые технические решения. Два варианта напольных блоков: блок со встроенным баком для приготовления горячей воды и блок с бивалентным баком для нагрева воды с использованием солнечной энергии, два варианта настенных блоков — для самостоятельной работы, со встроенным электрическим догревателем (ТЭН), или для работы в комбинации с котлом системы отопления.

#### Горячая вода по самым высоким стандартам

Для большего комфорта существует компактный напольный внутренний блок с баком-водонагревателем емкостью 190 л, в который уже встроены все необходимые компоненты системы. Также для систем с максимальной эффективностью разработаны напольный блок с встроенным бивалентным баком для нагрева горячей воды с использованием солнечной энергии.





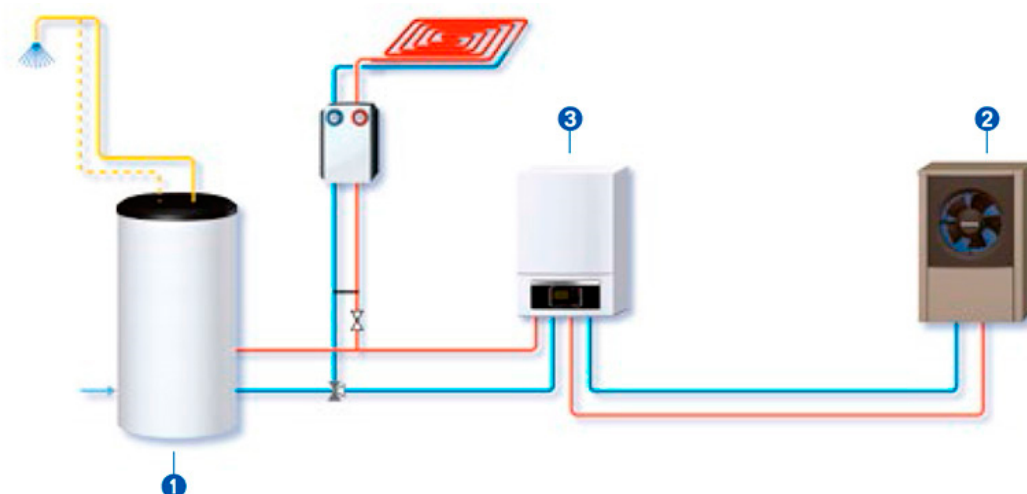
## Компактный и мощный настенный внутренний блок LOGATHERM

Внутренние блоки теплового насоса представлены в двух вариантах комплектации.

Модель с электрическим догревателем для работы воздушного теплового насоса в моноэнергетическом режиме. Ступенчатая работа электрического догревателя 3-6-9 кВт с максимальной мощностью 9 кВт обеспечивает гарантированную подачу тепла, например, во время увеличения необходимости в отоплении или подаче горячей воды.

Версия настенного блока теплового насоса Buderus Logatherm WPL AR со смесителем идеально подходит для работы в системе с отопительным котлом. Котел в данном случае может быть рассчитан на покрытие пиковых нагрузок, или для работы параллельно с тепловым насосом воздух-вода. Максимально возможная мощность котла при этом составляет 25 кВт.

## Автономная работа теплового насоса LOGATHERM WPL AR



1. Бак-водонагреватель SH..RW
2. Внешний блок Logatherm WPL AR
3. Внутренний блок Logatherm WPL AR

Тепловой насос Logatherm WPL AR работает до 38% эффективнее, чем аналогичные продукты по заявленному коэффициенту эффективности при температурном режиме A2/W35.»

Источник: [www.buderus.ua](http://www.buderus.ua)

### Компания Bosch. Воздушный тепловой насос Ducted Split с инверторной технологией Drive

Bosch Thermotechnology Corp. выпустила первый воздушный тепловой насос, используя систему оценки эффективности дорогой электроэнергии, которая помогает сэкономить домовладельцам сотни долларов в год по счетам за отопление и охлаждение.

Новый воздушный тепловой насос Inverter Ducted Split с инверторной технологией Drive, гарантирует, что воздух в помещении соответствует выбранной температуре, но стоимость меньше, чем при использовании традиционных систем HVAC.

Дизайн, тихий ход, гарантия Bosch гарантируют исключительный домашний комфорт. Независимо от режима нагрева или охлаждения, инверторные тепловые насосы для сохранения комфорта домовладельцам, контролируют температуру и влажность. Высокоэффективные инвертор-

ные каналные тепловые насосы со сплит-системой представлены в нескольких (диапазон от 2 до 5 кВт) моделях. Модели совместимы и оснащены функцией осушения воздуха.

Инверторный привод теплонасосной системы с регулируемой частотой вращения регулирует скорость компрессора, чтобы оптимизировать комфорт, минимизируя уровень шума и используя только нужное количество электроэнергии для достижения максимального КПД до 18 SEER для более низких счетов за электроэнергию.

Кроме того, и внутренние, и наружные блоки намного тише, чем традиционные модели. Благодаря изолированному отсеку компрессора и новой бесшумной технологии, наружный блок конденсации снижает уровень шума до минимального 56 дБ.

Источник: [www.bosch-climate.us](http://www.bosch-climate.us)



## Новая линия абсорбционных чиллеров и тепловых насосов York на европейском рынке

Компания Johnson Controls, мировой лидер в области предоставления решений, повышающих эффективность использования энергии в зданиях, представляет новую линейку Йорк (York) включающую абсорбционные чиллеры (YNAU) и тепловые насосы (YNAP), на европейском рынке.

Эти устройства могут использовать различные источники для выработки тепла, такие как горячая вода, пар, газ, легкие фракции нефти или выхлопные газы.

Холодильные машины YNAU и тепловые насосы YNAP используют воду в качестве хладагента, что делает их безвредными для озонового слоя, и делает это оборудование весьма устойчивым и эффективным.

Общие области применения включают в себя производственные процессы; комбинированное производство тепловой и электрической энергии (ТЭЦ); коммерческие здания; турбина на входе воздушного охлаждения и районных энергетических систем

Абсорбционные чиллеры YNAU разработаны с двухступенчатой передовой технологией цикла испарения и поглощения. Конструкция YNAU имеет два уровня давления, которые однозначно разделить процесс поглощения на два этапа.

Охлажденная вода протекает через трубки, соединенные последовательно через два испарителя в то время как концентрированный раствор бромистого лития распределяется в стороне оболочки абсорбера в противоположном направлении.

Это усиливает поглощение хладагента в концентрированный раствор,

снижая концентрацию раствора и общее давление. Это делает устройство более эффективно и надежно по сравнению с обычными конструкциями.

Тепловые насосы абсорбция YNAP используют различные виды сбросного тепла из различных источников для создания полезной энергии.

Тепловые насосы YNAP являются гораздо более эффективными, чем котлы, поскольку они требуют меньше дополнительной энергии.

Компания Johnson Controls будет демонстрировать YNAU-CL, во время Chillventa Это международная выставка холодильного оборудования, систем кондиционирования воздуха и тепловых насосов происходит 11–13 октября 2016 года в городе Нюрнберг, Германия.

Источник : [specificationonline.co.uk](http://specificationonline.co.uk)



Фото : [specificationonline.co.uk](http://specificationonline.co.uk)



### ***К 18. Конденсационный абсорбционный тепловой насос, работающий на природном газе и частичной рекуперацией возобновляемой энергии воздуха***



Компания «Robur S.p.A.», созданная в 1956 году, ведет исследования, разрабатывает и производит системы для отопления и кондиционирования, работающие на природном газе, с высоким КПД и низким ущербом для окружающей среды.

Эксклюзивной характеристикой изделий «Robur» является использование возобновляемых источников энергии с соответствующим снижением вредных выбросов в атмосферу и значительной экономией на энергозатратах.

Robur S.p.A.» является единственной компанией в мире, производящей серийно тепловые насосы с абсорбционным циклом работы, работающие на природном газе с частичной рекуперацией тепла от природных источников энергии, таких как вода, воздух, почва.



Эти аппараты созданы на основе патента Эйнштейна и производят как тепло, так и холод, а также потребляют всего 15% от электроэнергии, потребляемой традиционным тепловым насосом и обеспечивают КПД на 50% больше, чем у лучших конденсационных газовых котлов, предлагаемых на рынке.

Назначение теплового насоса K18 - обеспечения высокой эффективности отопления и производства горячей воды

Идеально подходит для отдельно стоящих и заблокированных домов

Класс энергопотребления : A ++

1. 40 % возобновляемой энергии
2. Простота установки и эксплуатации
3. Снижение вдвое средств на отопление
4. Идеальный вариант для дооснащения
5. Самый бесшумный на рынке.

Источник: [www.robur.com](http://www.robur.com)



## Технические характеристики

### РАБОТА В РЕЖИМЕ ОТОПЛЕНИЯ

|                                       |                                |       |      |
|---------------------------------------|--------------------------------|-------|------|
| Коэффициент энергоэффективности ErP   | A++                            |       |      |
| Точка работы A7/W35 тепловая мощность | Общий КПД использования газа * | %     | 169  |
|                                       | тепловая мощность              | кВт   | 18.9 |
| Точка работы A7/W50                   | Общий КПД использования газа   | %     | 157  |
|                                       | тепловая мощность              | кВт   | 17.6 |
| Реальный расход природного газа G20   |                                | м3/ч  | 1.2  |
| Потребляемая электрическая мощность   |                                | Вт    | 280  |
| Максимальная температура отопления    |                                | °C    | 65   |
| Максимальная температура горячей воды |                                | °C    | 70   |
| Звуковое давление                     |                                | dB(A) | 43   |



## **Инверторная технология как фактор повышения энергоэффективности**

Нина Горшкова, ведущий инженер направления  
«Тепловые насосы» компании «Данфосс»

*Выбор источника тепла должен быть обусловлен минимальными затратами ресурсов на внедрение и эксплуатацию исходя из имеющихся возможностей. Применение теплового насоса (ТН) может быть оптимальным решением там, где требуется создать автономную систему теплоснабжения.*



Увеличение мощности тепловых насосов и построение каскадных систем выявило необходимость повышения эффективности использования энергоресурсов. На практике системы тепло- и холодоснабжения проектируются на максимальные значения по мощности, рассчитанные на максимально низкие температуры, соответствующие тому или иному региону, несмотря на то, что они реально востребованы лишь в 2 % от времени отопительного сезона (рис. 1).

Погодные условия каждый год непредсказуемы, скачки температуры и оттепели снижают потребность в тепле, при этом компрессор продолжает работать по заданному режиму на полную мощность. В итоге получается, что коэффициент годовой эффективности невысокий. При ис-

пользовании промышленных тепловых насосов цифры перерасхода энергии впечатляют. Возникает закономерный вопрос, можно ли производить нагрев или охлаждение в необходимом объёме, не тратя лишнюю энергию? Так появилась идея включить в промышленные насосы инверторное управление.

Инверторная технология позволяет насосу подстраиваться под систему отопления за счёт изменения нагрузок с учётом таких факторов, как сезонные колебания и изменения температуры в течение дня, график использования здания. При этом комфортный температурный режим в жилом доме или на любом другом объекте обеспечивается как при морозах, так и в оттепель: здание получает ровно столько тепла, сколько нужно.



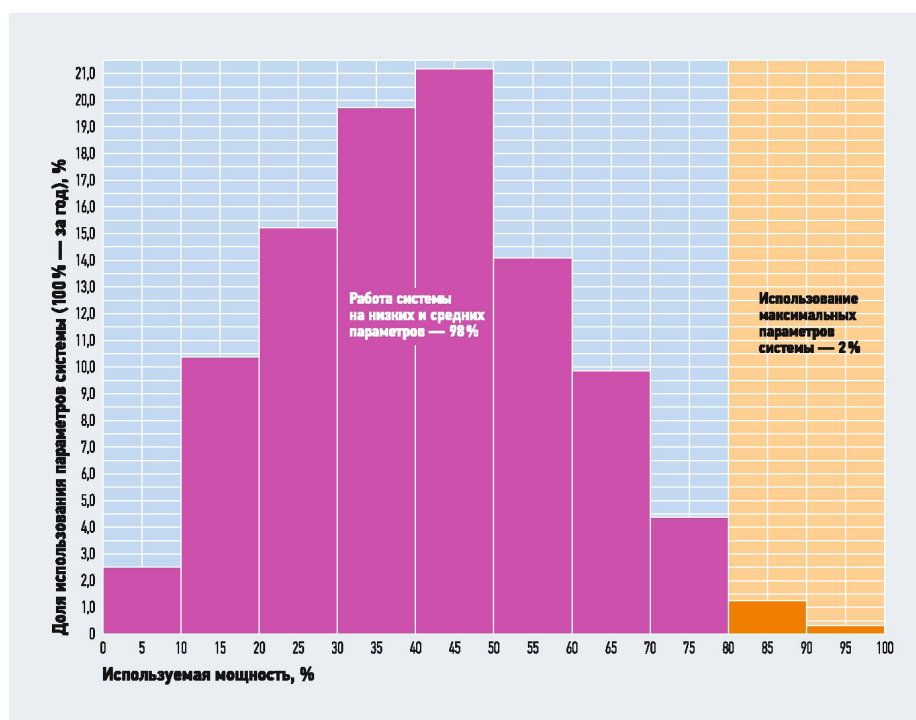


Рис. 1. Использование мощности системы теплоснабжения на практике

**Системы тепло и холодоснабжения проектируются на максимальные значения по мощности, рассчитанные на максимально низкие температуры, соответствующие региону, несмотря на то, что они реально востребованы лишь в 2 % от времени отопительного сезона.**

Безусловное преимущество инверторной технологии в том, что она позволяет эффективно использовать ресурсы. Компрессор такого насоса работает на оптимальной мощности, определяемой наиболее востребованными в течение года показателями мощности. Новое техническое решение позволяет снизить потребление электроэнергии на 30 % по сравнению с традиционной системой управления тепловым насосом.

Инверторное управление помогает избежать многократных циклов включения/выключения (рис. 2). Это исключает перерасход энергии при «средних потребностях», а также значительно увеличивает срок службы компрессора.

Понижение мощности компрессора исключает необходимость большого количества стартовых пусков и обеспечивает снижение стартовых токов. Любой пуск мощного двигателя предполагает большой скачок нагрузки в электрической сети. А это, как известно, при неудовлетворительном состоянии сети может накладывать определённые ограничения при подключении. Переменная скорость компрессора обеспечивает до 70 % снижения силы электрического тока — со 160 А в пике до 48 А.

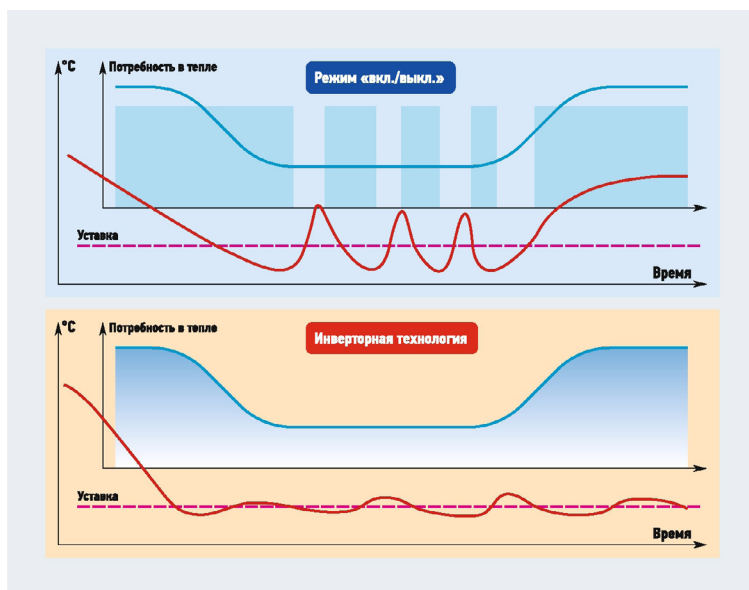


Рис. 2. Инверторное управление системой теплоснабжения

Ещё одним преимуществом тепловых насосов с переменной мощностью является возможность установки баков для горячей воды меньшего объёма. Если насос работает на ГВС, то ему необходимо утилизировать всю имеющуюся мощность на нагрев воды. В офисном здании при большой нагрузке на отопление потребности в горячей воде, как правило, невелики. Запрограммировав оборудование на соответствующий режим, можно уменьшить резервуар для её нагрева.

***Преимущество ТН с переменной мощностью — возможность установки баков для ГВС меньшего объёма. В офисном здании при большой нагрузке на отопление потребности в горячей воде невелики. Запрограммировав оборудование на соответствующий режим, можно уменьшить резервуар для её нагрева.***

Инверторная технология доступна для геотермальных тепловых насосов Danfoss разной мощности, в том числе с каскадным подключением до 1,3 МВт. Инженеры компании продолжают работу в этом направлении. Среди перспективных разработок внедрение инверторного управления в воздушные тепловые насосы. Всё это увеличивает привлекательность использования альтернативных источников энергии и расширяет возможности применения ТН в разных регионах страны.



Источник: [www.c-o-k.ru/articles/invertornaya-tehnologiya-kak-faktor-povysheniya-energoeffektivnosti](http://www.c-o-k.ru/articles/invertornaya-tehnologiya-kak-faktor-povysheniya-energoeffektivnosti)

# ТЕХНОЛОГИИ

## Новое поколение инверторных тепловых насосов «Данфосс»



Инженеры «Данфосс» разработали инверторный геотермальный **тепловой насос DHP-H Varuis Pro+**. Новинка на 12% эффективней своего предшественника DHP-H Opti Pro+, который на протяжении многих лет считался одним из лучших в своем классе.

Применяемые в DHP-H Varuis Pro+ инновационные технологии, обеспечивают оптимальную производительность для любых климатических условий и позволяют свести к минимуму потребление электроэнергии. Разработка имеет самый высокий уровень SCOP (сезонный коэффициент эффективности), что на практике означает сокращение энергозатрат до 75%.

Применение инверторной технологии в новой модели дает возможность регулировать тепловую нагрузку. Инвертор управляет компрессором и выходной тепловой мощностью в соответствии с установленными требованиями и условиями. Специальный алгоритм гарантирует необходимый режим работы на отопление и горячее водоснабжение и отвечает за использование минимума энергии для сохранения желаемой температуры воздуха в помещении.

Одновременно с поставкой тепла в систему отопления производится подготовка горячей воды. DHP-H Varuis Pro+ укомплектован встроенным баком на 180 литров.

Уникальные ноу-хау обеспечивают быстрый нагрев воды в отличие от любого другого теплового насоса со встроенным бойлером. Технология HGW (Hot Gas Water — технология горячего газа) увеличивает эффективность производства на 20%.

А интегрированная TWS-технология (Tap Water Stratificator — стратификация водопроводной воды) поставляет на 15% больше горячей воды, чем обычные водонагреватели.

Оборудование снабжено цветным сенсорным экраном с простым и понятным пользовательским интерфейсом. Среди других преимуществ новинки — оптимальные сроки окупаемости и безопасность эксплуатации, элегантный дизайн и бесшумная работа. Дополнительно может быть обеспечен удаленный мониторинг и управление через интернет в режиме реального времени. Линейный ряд представлен моделями мощностью 5-17 кВт.

Источник: [www.c-o-k.ru/market\\_news/novoe-pokolenie-invertornyh-teplovyyh-nasosov-danfoss](http://www.c-o-k.ru/market_news/novoe-pokolenie-invertornyh-teplovyyh-nasosov-danfoss)



## Анализ рынка тепловых насосов в Европе в 2016

Согласно последним данным, опубликованными Европейской Ассоциацией Тепловых насосов (EHPA) ([www.ehpa.org/about/news/article/heat-pumps-on-the-rise-time-to-move-to-system-integration](http://www.ehpa.org/about/news/article/heat-pumps-on-the-rise-time-to-move-to-system-integration)) в 2015 году Европейский рынок тепловых насосов вырос на 10%.

### market development 2005 – 2015

accumulated: 8.4 million units installed

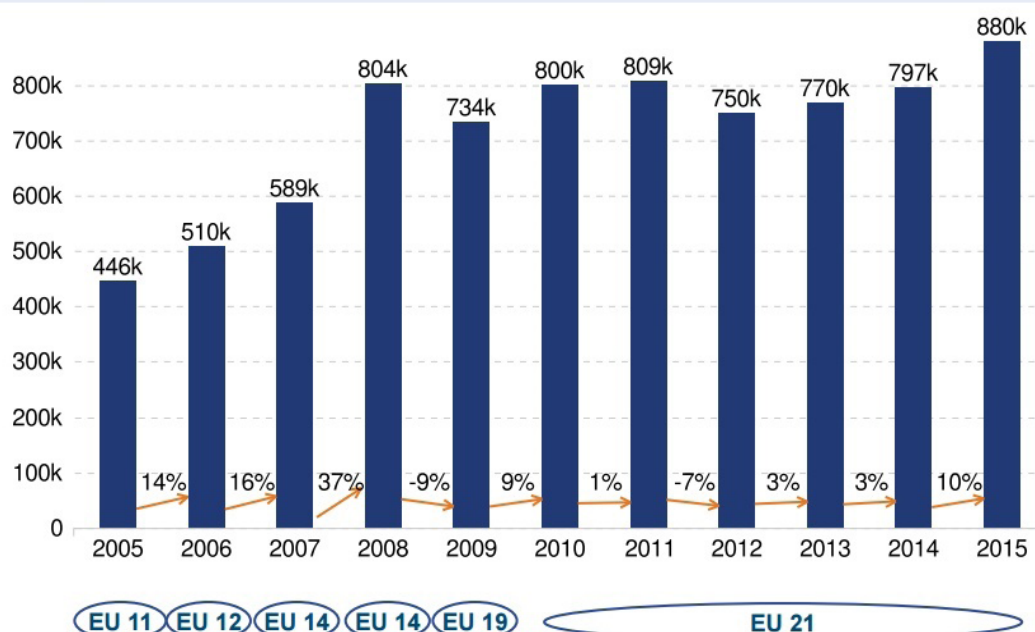


Фото: [www.ehpa.org](http://www.ehpa.org)

Рост на европейском рынке тепловых насосов в основном обусловлен динамично развивающимся сегментом воздушных тепловых насосов, возобновляемой технологии, которая находит все большее внимание в европейских и национальных статистических данных о продажах, в соответствии с ЕРНА.

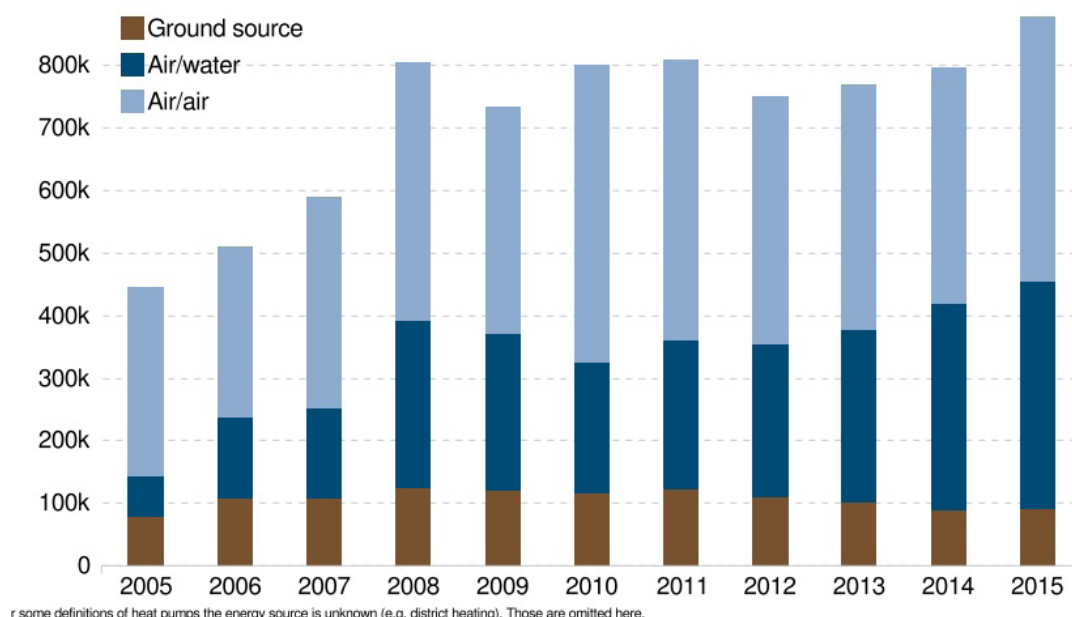
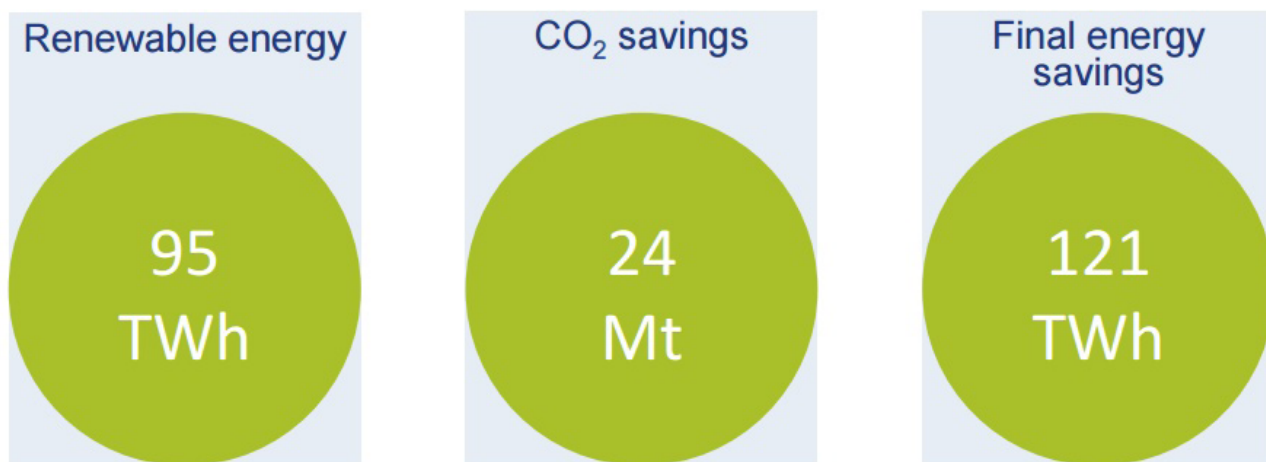


Фото: [www.ehpa.org](http://www.ehpa.org)

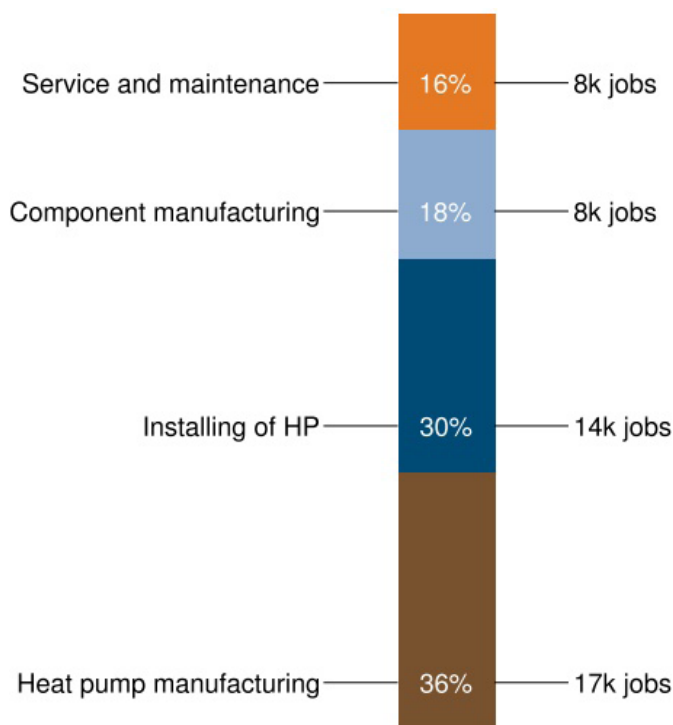
## Ключевые успехи рынка тепловых насосов в Европе в 2015 году



В результате зафиксирован рекорд в продажах 880 179 единиц оборудования, экономия 24 млн. тонн выбросов CO<sub>2</sub> и создание 47 103 рабочих мест.

Географически увеличение продаж зафиксировано в Средиземноморском регионе - Испания (+15%), Италия (+20%) и Франция (+ 8%).

Глядя на потенциал продаж Европейская Ассоциация Тепловых Насосов прогнозирует, если европейские рынки продаж, достигнут уровня зрелости шведского рынка, количество тепловых насосов может вырасти до 60 миллионов единиц. Этого достаточно, чтобы заменить импортный российский газ для отопления.



*EHPA Sales Forecast.beta*

Источник: [www.ehpa.org](http://www.ehpa.org)

1. Select country and product class
2. Select the market drivers
3. Test your scenarios



[click here to start a tour](#)

По материалам: [www.ehpa.org](http://www.ehpa.org)

## Краткая оценка влияния тепловых насосов в Европе на глобальный климат

На данный момент в Европе функционирует почти 8,4 млн. тепловых насосов.

Эти тепловые насосы существенно снижают нагрузку на окружающую среду, в том числе:

- обеспечивают 147 тераВатт-часов (TWh) полезной энергии.
- сокращают спрос на конечную энергию до 120 тераВатт-часов (TWh).
- экономят 24 млн. тонн выбросов CO<sub>2</sub>.

Ежегодно объем рынка увеличивается примерно на 900 000 единиц.

Развитие рынка тепловых насосов позволило создать более 46 000 рабочих мест в сфере производства и обслуживания тепловых насосов на территории Европы.

При использовании на полную мощность, тепловые насосы обладают потенциалом для удовлетворения спроса в размере 296 гигаВатт-часов на протяжении около 2 часов.

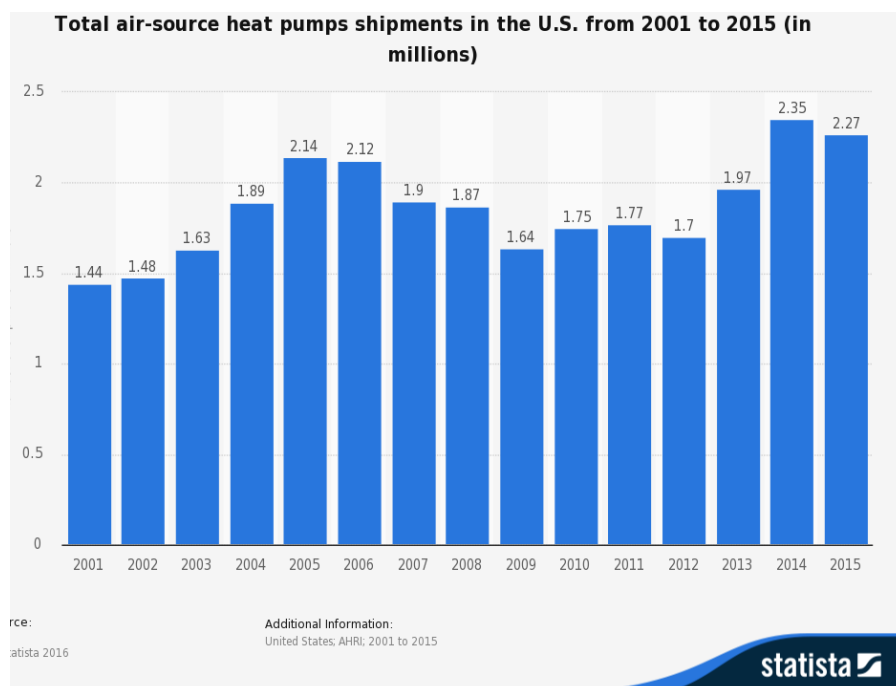
Источник: [www.ehpa.org](http://www.ehpa.org)

## Продажи воздушных тепловых насосов в США 2001–2015 гг

Перевод Информационное энергетическое агентство «ЭСКО»

Согласно данным Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute (AHRI), опубликованным на портале [www.statista.com](http://www.statista.com) продажи в США воздушных тепловых насосов в 2015 году составили 2,27 млн. единиц.

В таблице представлены данные по продажам в США воздушных тепловых насосов в 2001 – 2015 гг.



*Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute (AHRI) — торговая ассоциация, представляющая производителей систем кондиционирования, отопления, коммерческого холодильного оборудования, и водонагревательного оборудования. AHRI разрабатывает стандарты для и удостоверяет выполнение многих из этих продуктов, защищает интересы производителей на международной арене.*



## Концепция внедрения теплонасосной технологии на фармацевтическом производстве



В гостях у редакции журнала «Тепловые насосы», Сергей Синюра, руководитель отдела «Project management» компании Акклима.

**Редактор:** Добрый день, Сергей! Тенденции развития украинского рынка теплонасосной техники показывают, что наиболее динамично развивающийся сектор внедрения тепловых насосов — сектор жилых малоэтажных зданий (1,2,3 этажа). Как Вы оцениваете перспективы развития этого сектора рынка тепловых насосов?

**Сергей Синюра:** Действительно, самыми активными на рынке Украины сейчас являются владельцы частных домов. Особенно актуальным вопрос энергосбережения стоит при новом строительстве.

Как мы знаем, тепловой насос максимально эффективно себя показывает именно с низкотемпературными системами отопления, например, теплым полом.

А все инженерные решения закладываются еще на этапе проектирования будущего дома. Поэтому, я лично, очень рад тому, что люди начинают заранее интересоваться тем, как максимально эффективно применять тепловые насосы.

Поговорка «Семь раз отмерь, один раз отрежь» может служить хорошей иллюстрацией принципа энергосбережения. Для владельцев домов, которые строили жилье во времена дешевого газа, не все потеряно.

На рынке существуют высокотемпературные тепловые насосы как раз для радиаторных систем отопления, хотя они имеют свои технические особенности.

Я думаю, что рынок бытовых тепловых насосов в ближайшие несколько лет будет очень динамично развиваться, так как пути назад к дешевому газу у нас просто нет. Примером перспективных производителей может служить оборудование брендов Mycond, Hitachi.

**Редактор:** Рост стоимости теплоносителей побуждает искать альтернативу традиционным источникам энергии. Теплонасосные технологии – комплексное решение, обеспечивающие отопление, горячую воду и охлаждение.

Промышленные компании несут высокие энергетические затраты и ищут новые решения для уменьшения потребления энергии. Какие идеи Вы можете предложить для промышленных компаний?

**Сергей Синюра:** В первую очередь, стоит разделить промышленность на соответствующие ниши – животноводство, пищевая промышленность, фармацевтическая, легкая и т.д.

Мы в нашей компании стараемся изучить сам технологический процесс производства, его разные этапы и уже на основе этого предлагаем комплексное решение по энергосбережению.

Например, большинству заводов по производству хлеба для получения горячей воды достаточно всего лишь установить утилизаторы на дымоходы печей.

Если же владелец производства думает и о персонале, то, утилизируя избыточные тепловыделения от оборудования, мы также обеспечиваем своеобразное кондиционирование производственных помещений.

Суть эффективной стратегии энергосбережения для промышленности – это эффективная утилизация той энергии, которая до этого просто выбрасывалась и, должен сказать, у нас есть как обученные инженеры, так и надежная техника для достижения поставленных целей.

В Европе «теплоутилизаторы» популярны уже давно, в частности итальянский производитель RC Group выпускает мощные промышленные тепловые насосы.

**Редактор:** Инженерный подход к внедрению проектов требует квалифицированной команды специалистов. Как формировалась Ваша команда?

**Сергей Синюра:** Большинство специалистов компании Акклима имеют богатый, как теоретический, так и практический опыт.

Цель специалиста – вникнуть в самую суть вопроса и найти наилучшее решение. Постоянные тренинги, система внутреннего обучения расширяют теоретический багаж знаний, а наши партнеры, монтажные компании, стимулируют нас оттачивать практические навыки.

Мы стараемся не бросать клиента после продажи оборудования, а осуществляем сопровождение до успешного ввода оборудования в эксплуатацию.

Команда компании Акклима формировалась, в первую очередь, как группа единомышленников, объединенных общей целью – дать украинскому потребителю не только качественную технику, а стать партнером, на которого можно положиться.

**Редактор:** Давайте поговорим о новых проектах. Среди систем вентиляции, кондиционирования и отопления, которые компания Акклима представляла на выставке «Аква-Терм Киев 2016» был интересный агрегат - внутренний блок теплового насоса мощностью 250 кВт? В каком проекте планируется установка этого оборудования?

**Сергей Синюра:** Некоторое время назад мы получили запрос от владельца завода по производству инфузионных растворов в г. Винница.

Оказалось, что у них планируется расширение технологического процесса

и возникает необходимость в большом количестве холода для нужд технологии, так и тепла для отопления и горячего водоснабжения.

К тому моменту уже был выполнен проект, нам его предоставили для анализа и экспертной оценки.

Как выяснилось, инженеры решили пойти традиционным путем, не учитывая задачи повышения энергоэффективности.

Мы, в свою очередь, предложили альтернативу, суть которой как раз была в максимальной рекуперации всего выбрасываемого тепла и дальнейшее его использования во всех возможных процессах на заводе.

Наши инженеры проанализировали технологический процесс в разные периоды года.

Именно за счет рекуперации энергии и применения мощных тепловых насосов RC Group наш клиент в перспективе будет экономить: каждый отопительный сезон относительно газовой котельной 2 213 000 грн на эксплуатационных расходах

Любой владелец бизнеса привык считать деньги, и такая колоссальная экономия позволяет очень быстро окупить вложения в энергосбережение.

**Редактор:** Каких результатов Вы хотите достичь при внедрении данного проекта?

**Сергей Синюра:** Основная цель данного проекта – показать, что при правильном подходе наша промышленность может начать экономить значительные средства на оплате энергоносителей и пустить их на модернизацию технологических процессов, повышение зарплат сотрудников или захват новых рынков сбыта.

Мы хотим привлечь внимание инвесторов на примере успешного объекта и показать, что эффективное энергосбережение в нашей стране возможно.

**Редактор:** Вы проводили разработку ТЭО? Какие альтернативы Вы рассматривали при выборе оборудования?

**Сергей Синюра:** Все верно, разработку ТЭО проводила компания Акклима. В этом нет ничего удивительного, поскольку мы для всех наших проектов выполняем эту работу. Сейчас очень важно показать клиенту, что он получит в итоге.

Касательно оборудования, то мы рассмотрели альтернативные варианты, но остановились на наиболее выгодном решении от европейского производителя.

Наша компания является поставщиком промышленного климатического оборудования, и свой выбор в пользу RC Group мы сделали уже давно, когда впервые побывали на заводах этого производителя.

**Редактор:** Разработанная концепция теплонасосной технологии, уникальна или пригодна для внедрения на других промышленных предприятиях?

**Сергей Синюра:** Разработанная концепция может быть применена к любому промышленному предприятию Украины, на котором запущены похожие технологические процессы. В другом случае, мы готовы выполнить адаптацию данной концепции или разработать с нуля новое решение по энергосбережению.

Для этого в нашей компании есть целый отдел инженеров-концептологов, задача которых – разработать уникальные энергоэффективные решения в понятной визуальной форме.

**Редакция журнала «Тепловые насосы»** с интересом будет следить за внедрением новых разработок компании Акклима



## ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТА



### ОБОРУДОВАНИЕ

**MANTA A HP:** Бесконденсаторные тепловые насосы для внутренней установки, со спиральными компрессорами и пластинчатым теплообменником.

#### Основные характеристики:

- Тепловой насос типа «сплит-система».
- Широкий модельный ряд, включающий 28 моделей.
- Средний шаг увеличения мощности в ряду – 25 кВт.
- EER до 2,83
- COP до 3,21
- Спиральные компрессоры.
- Заправляемый хладагент – R410A.
- Один или два холодильных контура.
- Пластинчатый теплообменник.
- Для внутренней установки.
- Сплит-система.

Холодильная мощность: 23,5 ÷ 401,0 кВт

Тепловая мощность: 27,0 ÷ 451,0 кВт



#### Рабочий диапазон в режиме нагрева

- Температура горячей воды на выходе из конденсатора: 28÷58°C
- Температура окружающей среды: -12÷30°C

#### Рабочий диапазон в режиме охлаждения

- Температура охлажденной воды на выходе из испарителя: -12÷20°C
- Температура окружающей среды: -10÷45°C

#### Выносной теплообменник

Агрегаты предназначены для работы с соответствующими выносными теплообменниками с осевыми вентиляторами (серия TEAM MATE HP) или с центробежными вентиляторами (серия TEAM MATE HP PF).

#### Основные преимущества:

- Агрегаты оснащены двумя спиральными компрессорами для каждого холодильного контура для повышения эффективности.
- Агрегаты с одним или двумя холодильными контурами.
- Возможность установки выносных теплообменников с осевыми вентиляторами (серия TEAM MATE HP) и с центробежными вентиляторами (серия TEAM MATE HP PF).
- Возможность установки системы частичной и полной рекуперации тепла.
- Простота технического обслуживания.

## ЧИЛЛЕР RC GROUP СЕРИИ FRIGO TURBO FL ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ КЛАССА «А»

**FRIGO SCREW CLA:** Данная холодильная машина с водяным охлаждением конденсатора для внутренней установки оборудована безмасляными центробежными компрессорами с подшипниками на магнитной подушке, испарителем затопленного типа и кожухотрубным конденсатором.

### Основные характеристики:

- Чиллеры с водяным охлаждением конденсатора класса энергоэффективности «А».

- Широкий модельный ряд, включающий 14 моделей.

- Среднее увеличение мощности в ряду – 85 кВт.

- EER до 5,12.

- ESEER до 5,75.

- Двухвинтовые компрессоры.

- Два холодильных контура.

- Заправляемый хладагент – R134a.

- Электронный расширительный вентиль.

- Кожухотрубные теплообменники.

- Подходит для внутренней установки.



**Холодильная мощность: 407 ÷ 1610 кВт**

### Основные преимущества:

- Высокие показатели EER и ESEER, А класс энергетической эффективности.

- Возможность установить шумоподавляющий комплект.

- Возможность установить систему частичной рекуперации тепла.

- Простота в обслуживании.

- Сертификация Eurovent.

**Рабочий диапазон в режиме охлаждения:**

- Температура охлажденной воды на выходе из испарителя: -11 ÷ 15,5°C

- Температура воды на выходе из конденсатора: 21 ÷ 49°C

### Внутренняя установка:

Агрегат предназначен для установки внутри помещений.

Электронный расширительный вентиль

Электронные расширительные вентили обеспечивают высокую энергетическую эффективность и стабильность всей системы.

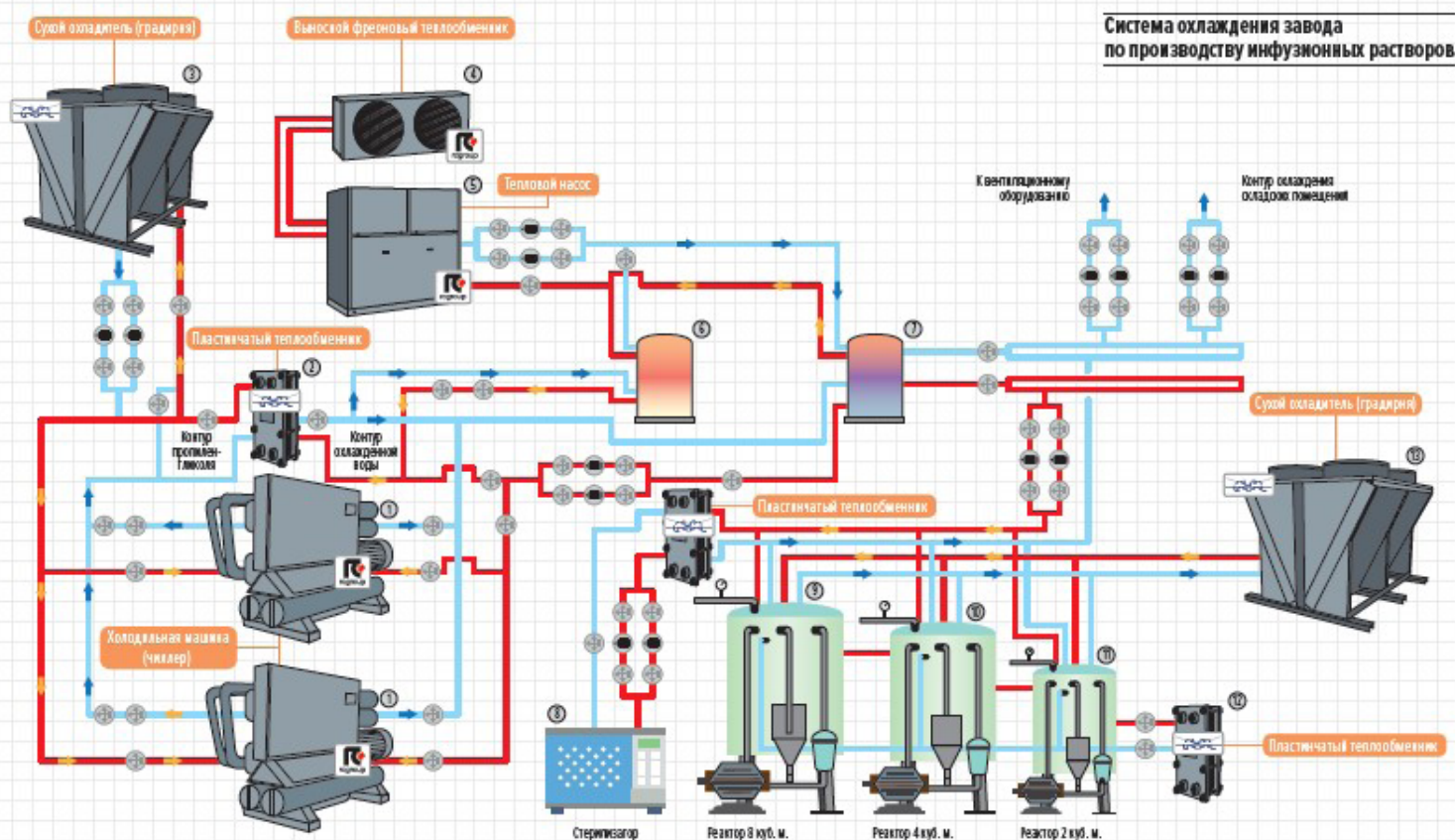
# ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

## ДРАЙКУЛЕРЫ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ALFA LAVAL



Доступны в вариантах с горизонтальной или вертикальной установкой в исполнении с одним или двумя теплообменниками. Также существует версия с V-образной конструкцией теплообменника. Используются в системах ОВКВ, в холодильном оборудовании, в обрабатывающей промышленности и энергетике. Инновационная конструкция теплообменника обеспечивает великолепный теплообмен при минимальном объеме хладоносителя.

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ



- 1 холодильная машина FUSCO SCREW CJA 1450 V2 производства компании IS Gloor (Италия);
- 2 пластинчатый теплообменник гликоля/воды Alfa Laval (Италия);
- 3 сухой охладитель (драйкулер) Alfa Laval (Италия);
- 4 выносной фреоновый теплообменник производства компании IS Gloor (Италия);
- 5 тепловой насос типа split-система, производства компании IS Gloor (Италия);
- 6 накопительный бак системы теплоснабжения;

- 7 накопительный бак системы холодообеспечения 10 куб. м.;
- 8 туннельный стерилизатор инфузионных растворов;
- 9 реактор приготовления инфузионных растворов на 8 куб. м.;
- 10 реактор приготовления инфузионных растворов на 4 куб. м.;
- 11 реактор приготовления инфузионных растворов на 2 куб. м.;
- 12 система утилизации тепла через теплообменник гликоль/вода Alfa Laval (Италия);
- 13 драйкулер с воздушным охлаждением, производство компании Alfa Laval (Италия).



## 12-летний опыт эксплуатации теплонасосной установки на районной тепловой станции

Г.П. Васильев; д.т.н., научный руководитель, ОАО «Инсолар-Инвест»;  
В.В. Пасков, д.т.н., директор филиала №10 «Зеленоградский»  
ОАО «Московская объединённая энергетическая компания»;  
И.М. Абуев; А.А. Бурмистров; А.М. Виноградов; В.Ф. Горнов,  
инженеры ОАО «Инсолар-Инвест»

Со второго квартала 2004 года на районной тепловой станции РТС-3 города Зеленограда, принадлежащей филиалу №10 «Зеленоградский» ОАО «МОЭК», введена в строй и работает полномасштабная экспериментальная автоматизированная теплонасосная установка (АТНУ), утилизирующая теплоту неочищенных сточных вод расположенной поблизости главной канализационно-насосной станции (ГКНС) «Зеленоградводоканала» и предназначенная для подогрева подпиточной воды водогрейных котлов районной тепловой станции.

Автоматизированная теплонасосная установка АТНУ включает следующие основные части: теплонасосный тепловой пункт (ТТП) (фото 1); теплообменник-утилизатор теплоты сточных вод (фото 2); группу подающих фекальных насосов в ГКНС (фото 3). Технологическая схема установки приведена на рис. 1.

Неочищенные сточные воды из приёмного резервуара, расположенного под грабельным отделением ГКНС, по трём ветвям подаются фекальными насосами 5а, 5б и 5в через трубопроводы Т5 напорной канализации в соответствующие три параллельные секции теплообменника-утилизатора (что позволяет при необходимости осуществлять его посекционное техническое обслуживание без выключения установки), где отдают теплоту промежуточному теплоносителю (то есть воде). Охлаждённые сточные воды по трубопроводу Т6 возвращаются обратно в резервуар.

Промежуточный теплоноситель подается в теплообменник-утилизатор циркуляционными насосами 3а и 3б (насос 3в является резервным), расположенными в здании теплонасосного теплового пункта, нагревается на 5-6 °С и возвращается в ТТП. Промежуточный теплоноситель циркулирует между ТТП и теплообменником-утилизатором по теплоизолированным трубопроводам Т1 и Т2, длина трассы — 657 м.

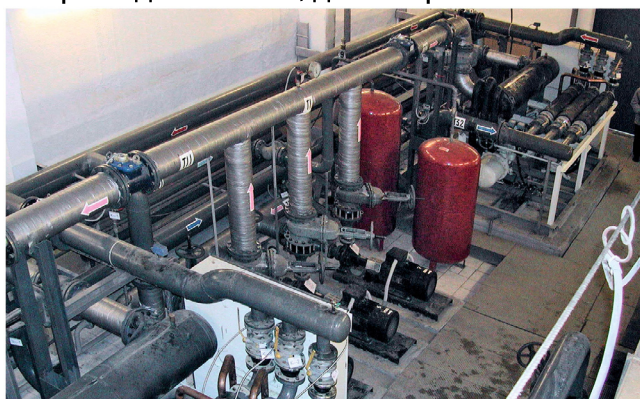


Фото 1. Теплонасосный тепловой пункт (машинный зал)

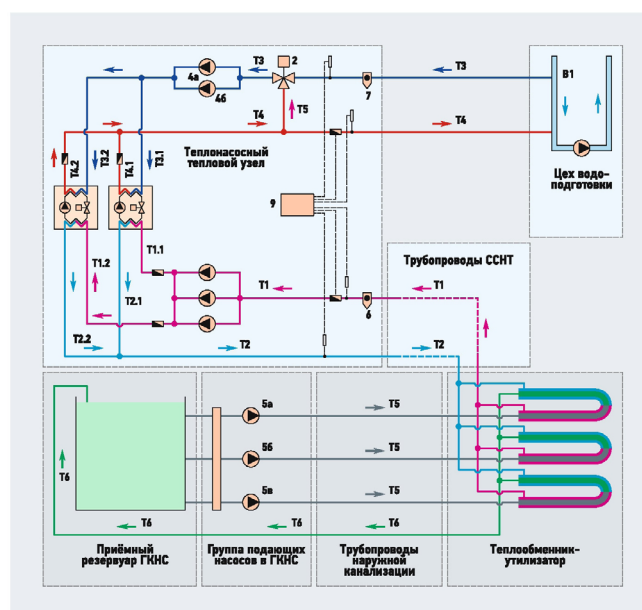


Рис. 1. Технологическая схема АТНУ

# ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Неочищенные сточные воды из приёмного резервуара, расположенного под грабельным отделением ГКНС, по трём ветвям подаются фекальными насосами 5а, 5б и 5в через трубопроводы Т5 напорной канализации в соответствующие три параллельные секции теплообменника-утилизатора.

Нагретый промежуточный теплоноситель подаётся в два тепловых насоса (ТН) 1, работающих параллельно, где отдаёт тепло хладону парокомпрессионного контура и вновь направляется в теплообменник-утилизатор.

Из цеха водоподготовки РТС-3, из водовода В1 подачи водопроводной воды, с помощью насоса 4а или 4б в ТТП подается исходная вода. Температура исходной воды в течение года колеблется от +5 до +20 °С. Для поддержания постоянного режима работы ТН применён трёхходовой регулирующий клапан 2 прямого действия, соединяющий подающий трубопровод Т3 с байпасом Т5 подачи нагретой воды после ТН. Трёхходовой клапан 2 за счёт подмеса нагретой воды автоматически поддерживает постоянную температуру на входе в конденсаторы ТН на уровне +23 °С.

Проектная тепловая мощность, передаваемая в цех водоподготовки, составляет 2070 кВт. Расход подаваемой нагретой воды колеблется в пределах от 177,9 до 70 кубических метров в час. Изменение расхода осуществляется автоматически в зависимости от температуры воды в водопроводе за счёт работы трёхходового клапана 2 байпасной линии Т5.

Далее циркуляционным насосом 4а или 4б вода подаётся в конденсаторы тепловых насосов, где нагревается хладоном до температуры +30 °С (по требованию основной технологии РТС) и возвращается по трубопроводу Т4 в цех водоподготовки в тот же водовод подачи воды из водопровода В1.

Проектная тепловая мощность, передаваемая в цех водоподготовки, составляет 2070 кВт. Расход подаваемой нагретой воды колеблется в пределах от 177,9 до 70 м<sup>3</sup>/ч. Изменение расхода осуществляется автоматически в зависимости от температуры воды в водопроводе за счёт работы трёхходового клапана 2 байпасной линии Т5.

Установка работает в полностью автоматическом режиме. Проектные технические характеристики приведены в табл. 1.

При кратковременной остановке подпиточных насосов в цехе водоподготовки (временно нет потребности в тепловой энергии АТНУ) ТН автоматически понижают тепловую мощность или выключаются по достижении температуры на выходе из ТН более +30 °С, при этом циркуляционные насосы и автоматика продолжают работать. После пуска подпиточных насосов и снижения температуры (на выходе из ТН) ниже 30 °С ТН вновь автоматически включаются.

Режим работы АТНУ круглогодичный, исключая ежегодный технологический перерыв в работе РТС. С 2004 года общая наработка АТНУ составила свыше 80 тыс. часов, выработано более 150 ГВт·ч или около 130 Мкал тепловой энергии.

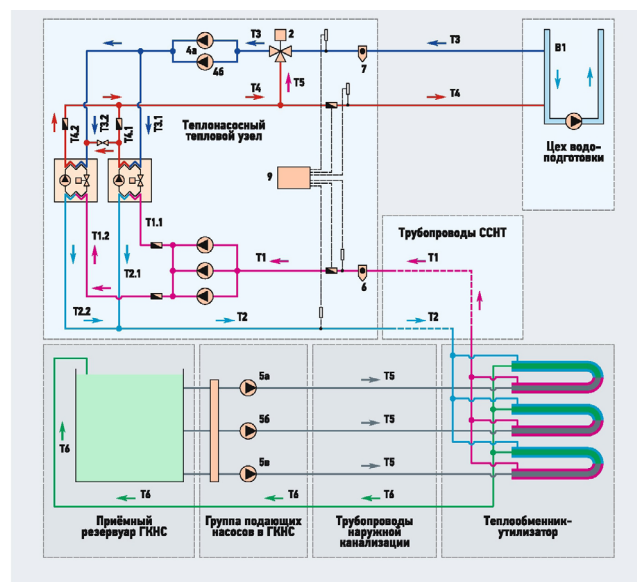


Рис. 2. Технологическая схема после реконструкции



❖ Фото 2. Теплообменник-утилизатор на площадке возле здания ГКНС



❖ Фото 3. Группа из трёх подающих фекальных насосов в здании ГКНС

Неочищенные сточные воды из приёмного резервуара, расположенного под грабельным отделением ГКНС, по трём ветвям подаются фекальными насосами 5а, 5б и 5в через трубопроводы Т5 напорной канализации в соответствующие три параллельные секции теплообменника-утилизатора.

Нагретый промежуточный теплоноситель подаётся в два тепловых насоса (ТН) 1, работающих параллельно, где отдаёт тепло хладону парокомпрессионного контура и вновь направляется в теплообменник-утилизатор.

Из цеха водоподготовки РТС-3, из водовода В1 подачи водопроводной воды, с помощью насоса 4а или 4б в ТТП подается исходная вода. Температура исходной воды в течение года колеблется от +5 до +20 °С. Для поддержания постоянного режима работы ТН применён трёхходовой регулирующий клапан 2 прямого действия, соединяющий подающий трубопровод Т3 с байпасом Т5 подачи нагретой воды после ТН. Трёхходовой клапан 2 за счёт подмеса нагретой воды автоматически поддерживает постоянную температуру на входе в конденсаторы ТН на уровне +23 °С.

Проектная тепловая мощность, передаваемая в цех водоподготовки, составляет 2070 кВт. Расход подаваемой нагретой воды колеблется в пределах от 177,9 до 70 кубических метров в час. Изменение расхода осуществляется автоматически в зависимости от температуры воды в водопроводе за счёт работы трёхходового клапана 2 байпасной линии Т5.

Далее циркуляционным насосом 4а или 4б вода подаётся в конденсаторы тепловых насосов, где нагревается хладоном до температуры +30 °С (по требованию основной технологии РТС) и возвращается по трубопроводу Т4 в цех водоподготовки в тот же водовод подачи воды из водопровода В1.

Проектная тепловая мощность, передаваемая в цех водоподготовки, составляет 2070 кВт. Расход подаваемой нагретой воды колеблется в пределах от 177,9 до 70 м<sup>3</sup>/ч. Изменение расхода осуществляется автоматически в зависимости от температуры воды в водопроводе за счёт работы трёхходового клапана 2 байпасной линии Т5.



Установка работает в полностью автоматическом режиме. Проектные технические характеристики приведены в табл. 1.

При кратковременной остановке подпиточных насосов в цехе водоподготовки (временно нет потребности в тепловой энергии АТНУ) ТН автоматически понижают тепловую мощность или выключаются по достижении температуры на выходе из ТН более  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , при этом циркуляционные насосы и автоматика продолжают работать. После пуска подпиточных насосов и снижения температуры (на выходе из ТН) ниже  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  ТН вновь автоматически включаются.

Режим работы АТНУ круглогодичный, исключая ежегодный технологический перерыв в работе РТС. С 2004 года общая наработка АТНУ составила свыше 80 тыс. часов, выработано более 150 ГВт-ч или около 130 Мкал тепловой энергии.

Изначально автоматизированная теплонасосная установка проектировалась для подогрева подпиточной воды РТС при её работе на открытую систему теплоснабжения города, но в настоящее время в связи с постепенным переходом системы теплоснабжения города на закрытую схему расход подпиточной воды неуклонно снижается.

Так, расчётный расход подаваемой воды теперь составляет лишь порядка 50 м<sup>3</sup>/ч вместо проектных 127 м<sup>3</sup>/ч. По этой причине в период 2011-2012 годы автоматизированная теплонасосная установка существенную часть времени либо простаивала, либо работала с неполной нагрузкой, что уменьшило годовой фонд рабочего времени до 5200 ч. Кроме того, службой эксплуатации выдвинуто требование повышения температуры подаваемой воды с проектных 30 до 40  $^{\circ}\text{C}$ .

По этим причинам в 2013 году произведена реконструкция АТНУ. Внесены изменения в технологическую схему (рис. 2), допускающие работу тепловых насосов

как в параллельном, так и последовательном режимах, что позволяет повысить температуру подогрева воды.

Добавленная байпасная линия позволяет часть расхода воды после первого теплового насоса перепускать на вход конденсатора второго теплового насоса, что позволяет повысить температуру на выходе.

На фото 4 показано производство монтажных работ по реконструкции оборудования машинного зала.

После девяти лет работы появились первые признаки ухудшения работы теплонасосной установки — участились случаи срабатывания защиты по угрозе заморозки испарителя, что косвенно свидетельствовало об ухудшении работы системы утилизации теплоты сточных вод.

В порядке технического обслуживания был произведён замер расхода в контуре подачи сточных вод в теплообменник-утилизатор с помощью накладного ультразвукового расходомера, который выявил существенное снижение расхода. На фото 5 показан процесс измерения.

Дальнейшее обследование показало, что произошёл износ крыльчаток фекальных насосов, подающих сточные воды в теплообменник (фото 6), что и явилось причиной падения расхода. Это привело к нарушению гидравлического режима работы теплообменника, обеспечивающего самоочищение теплообменной поверхности, что привело к появлению загрязняющих отложений (фото 7).

Следует отметить, что своевременное обнаружение этого отказа было затруднено ведомственной разобщённостью: теплонасосная установка находится в ведении ОАО «МОЭК», при этом система утилизации расположена на территории «Зеленоградводоканала».

# ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Для устранения выявленных проблем была произведена замена выработавших ресурс фекальных насосов и очистка теплообменных поверхностей теплообменника-утилизатора. Процесс промывки теплообменника приведён на фото 8. Для своевременной регистрации отказов подключена система удалённого мониторинга работы АТНУ. На фото 9 приведён момент наладки системы удалённого мониторинга. Параметры теплонасосной установки после реконструкции по сравнению с показателями до реконструкции представлены в табл. 2.



❖ Фото 4. Монтажные работы по реконструкции оборудования АТНУ

В настоящее время автоматизированная теплонасосная установка находится в эксплуатации.

Группа компаний «Инсолар» являлась генеральным проектировщиком и генеральным подрядчиком в процессе создания АТНУ РТС-3, а в настоящее время выполняет работы по сервисному обслуживанию данной теплонасосной системы.



❖ Фото 5. Измерение расхода сточных вод в грабельном отделении



❖ Фото 6. Изношенное рабочее колесо фекального насоса Flygt



❖ Фото 7. Отложения на поверхности теплообменника-утилизатора

## ❖ Проектные технические характеристики

табл. 1

| Параметр                                                           | Величина    |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|
| Тепловая мощность, кВт                                             | 2000 ± 15 % |
| Тепловая мощность утилизации, кВт                                  | 1716,7      |
| Температура нагрева воды, °С                                       | 30          |
| Электрическая мощность ТТУ, кВт                                    | 479,2       |
| Полная электрическая мощность, кВт                                 | 506,2       |
| Температура сточных вод, °С                                        | 20          |
| Расход сточных вод, м³/ч                                           | 400         |
| Коэффициент трансформации (с учётом вспомогательного оборудования) | 4,0         |

## ❖ Параметры теплонасосной установки

табл. 2

| № | Параметр                                 | Величина до реконструкции | Величина после реконструкции |
|---|------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1 | Теплопроизводительность, кВт             | 2000                      | 2008,2                       |
| 2 | Потребляемая электрическая мощность, кВт | 547,4                     | 423,9                        |
| 3 | Коэффициент трансформации энергии        | 3,65                      | 4,74                         |
| 4 | Количество часов работы в году, ч        | 5200                      | 8520                         |
| 5 | Температура подаваемой на ВПУ воды, °С   | 30                        | 40                           |



❖ Фото 8. Промывка теплообменника-утилизатора



❖ Фото 9. Процесс наладки системы удалённого мониторинга



## *Тепловой насос установлен в новом ресторане МакДональдс в Киеве на Кольцевой дороге*



По сообщению пресс-службы МакДональдз 3 июня 2016 года начал работу новый ресторан МакДональдз в Киеве по адресу: Кольцевая дорога, 14-В.

В новом здании МакДональдз установлено современное энергоэффективное оборудование, в частности, в заведении установлены тепловой насос и рекуператор. Тепловой насос позволит использовать втрое меньшее количество электроэнергии для подогрева воды, а рекуператор позволит более чем в 2 раза сократить использование газа для обогрева помещения в отопительный сезон.

Оформление заведения выполнено в специально разработанном стиле Lim Extrim, который отличается насыщенными цветами и яркими принтами.

Источник: [www.TradeMaster.UA](http://www.TradeMaster.UA)





## Номинация Европейской Ассоциации тепловых насосов (ЕНРА) Heat Pump City of Year 2015

Подготовлено Информационным энергетическим Агентством ЭСКО  
по материалам Европейской Ассоциации тепловых насосов

Конкурс HEAT PUMP CITY OF THE YEAR проводится ежегодно Европейской ассоциацией тепловых насосов ЕНРА. Победа присуждается на основе онлайн голосования экспертов, а также при оценке реализуемых проектов по всей Европе специальной комиссией компетентных членов жюри ассоциации.

В 2015 году получили номинацию: г. Олот, Испания (City of Olot) и Мянтсяля, Финляндия (City of Mäntsälä).

В г. Олот проектом была предусмотрена модернизация систем теплоснабжения и охлаждения комплекса муниципальных зданий в центре города Олот. Это один из первых в Испании проектов по модернизации крупных централизованных систем тепло- и холодоснабжения зданий. Реализуемая система тригенерации энергии на основе возобновляемых источников включает в себя применение грунтовых тепловых насосов, биомассы и фотовольтаики, а также природного газа в качестве резервного топливно-энергетического ресурса.

Проект предусматривает достижение трёх глобальных целей:

- Повышение энергетической эффективности зданий.
- Совершенствование управления и ухода за лесными массивами региона.
- Развитие профессионального сектора в области управления и контроля систем на основе возобновляемых источников энергии в регионе.

Установленное теплонасосное оборудование представляет собой каскад из трёх тепловых насосов NIBE F1345-60

суммарной тепловой мощностью 180 кВт. Источник геотермальной энергии состоит из 24 скважин глубиной по 100 метров (суммарная глубина 2400 м). Тепловые насосы NIBE F1345 – двухступенчатые, соединяются в каскад по принципу «ведущий-ведомый». Таким образом, в целом система получается шестиступенчатой, что позволяет наиболее эффективно и экономно осуществлять теплоснабжение и охлаждение потребителей с учетом изменений потребностей в течение года.

Администрация г.Олот стремится к сокращению выбросов CO<sub>2</sub> не менее чем на 20% к 2020 году.

Проект в городе Мянтсяля предусматривает возможность использовать тепло от серверов дата-центра Яндекса для отопления жилых домов.

Проект на первом этапе будет обеспечивать теплом около 1500 домохозяйств. Итоговая задача заключается в отоплении 4000 домохозяйств.

Технически проект состоит из двух основных процессов:

Система охлаждения дата-центра выводит теплый воздух, в местах выброса теплообменники преобразуют тепло, вырабатываемое оборудованием в жидкость.





Фото: [www.ehpa.org](http://www.ehpa.org)



Фото блог Яндекс: [habrahabr.ru/company/yandex/blog/258823](http://habrahabr.ru/company/yandex/blog/258823)

Температура воды на выходе из теплообменника составляет, в зависимости от сезона, от 30 до 45 градусов. Поэтому во втором процессе - на построенной станции централизованного теплоснабжения (CDH), тепловые насосы поднимают температуру воды до + 85 °С.



Фото: [www.ehpa.org](http://www.ehpa.org)

Система CDH подключен к сети централизованного тепла и его системы управления. Тепловые насосы играют решающую роль в этом проекте. Коммунальные службы Мянсяля рассчитали, что благодаря такому теплоснабжению в 2016 году стоимость отопления для жителей Мянсяля сократится на 5%, потребление газа для обслуживания городской сети — вдвое, а выбросы CO<sub>2</sub> — до 40%.

Жури конкурса отметило проект в городе Драммен, Норвегия (city of Drammen), который получил наибольшее признание публики, голосовавшей онлайн.

В 40 милях к западу от Осло в Норвегии, расположен город Драммен, в котором успешно реализован проект по энергосбережению. Толчком к развитию проекта поспособствовал тот факт, что средняя годовая температура фьорда составляет 8 °С, и представляет собой идеальный источник энергии для тепловых насосов. Одна из энергокомпаний Драммена решила воспользоваться этим и перейти из ископаемого топлива на производство возобновляемой энергии.

Тепловой насос вырабатывает 14,3 МВт тепла из морской воды, это первый тепловой насос использующий аммиак в качестве хладагента и способный вырабатывать тепло выше 90°C.

За четыре года работы удалось достичь показателя 200 ГВт·ч. На сегодняшний день данный проект покрывает 75% годовой потребности города Драммен, а так же является главным компонентом системы отопления района.

Замена масляных котлов на тепловые насосы позволила снизить ежегодные затраты на 14 900 т угля. Благодаря тому, что производство электричества в Норвегии на 96% состоит из возобновляемой энергии, производство тепла при помощи теплового насоса происходит практически без использования угля.

## Тепловой насос в Драммене самый большой тепловой насос подобного типа в мире

### Как работает тепловой насос :

Вода из фьорда в 8°C используется для нагрева жидкого аммиака в четыре раза больше атмосферного давления (4 бар), пока она кипит при 2°C и не испарится.

Увеличивая давление до 50 бар, испаренный газ нагревают до 120°C.

Газ затем используется для нагрева воды в системе отопления от 60°C до 90°C (вода выходит из завода в 90°C и возвращается в при 60°C)

После того, как передачи тепла в воду, газообразный аммиак изменяется обратно в жидкое состояние.

Проект реализовывали компании Emerson Climate Technologies и ее партнер Star Refrigeration.

Инженеры Emerson, в сотрудничестве со специалистами Star Refrigeration, решили задачу (требование соблюдения экологических норм от администрации города Драммен) взяв за основу одну из моделей холодильных компрессоров от Emerson, а именно – одновинтовой компрессор Vilter.

Предложенное Emerson технологическое решение компрессора позволило Star Refrigeration и ее норвежским партнерам по проекту, Norsk Kulde и Drammen Fjernvarme, использовать аммиак в качестве хладагента, который имеет хороший экологический профиль.



По материалам: [www.ehpa.org/](http://www.ehpa.org/) [www.emersonclimate.com/](http://www.emersonclimate.com/) [blog.yandex.ua/](http://blog.yandex.ua/)



# ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

## Номинация Европейской Ассоциации тепловых насосов ( ЕНРА) Heat Pump City of Year 2016

Подготовлено Информационным энергетическим Агентством ЭСКО  
по материалам Европейской Ассоциации тепловых насосов

Объявление результатов конкурса и церемония награждения состоялись в мае 2016

Среди 3-х финалистов экспертное жюри и общественное мнение выбрали г. Hylke, Дания.

Новое решение для отопления потребовалось после расширения местной школы, увеличения количества домохозяйств в поселке.

В поселке Hylke возле Сканнерборга в Дании успешно сокращено потребление жидкого топлива приблизительно на 30% в течение 12 месяцев.



Фото: trip-suggest.com

Такой результат был достигнут благодаря замене ряда мазутных котлов на тепловой насос от Best Green.

Проектом предусмотрено три типа систем тепловых насосов:

В школе установлено четыре тепловых насоса Stiebel Eltron WPL23E в качестве каскадной системы. После первого года эксплуатации теплонасосная си-

стема покрывает потребности отопления (COP 3.2).



Фото: mw2.google.com



Фото: www.ehpa.org

В гольф-клубе и супермаркете установили тепловой насос Nibe F2300-20. В супермаркете он утилизирует избыточное тепло, из существующей системы охлаждения. (COP 3.3).

В восемь частных домах установлены тепловые насосы Nibe F2040-8 / 12. (COP 3.0)

Для всех установок потребление электроэнергии и тепла измеряется и регистрируется каждые 5 минут. Данные записываются с помощью разработанного программного обеспечения с целью мониторинга производительности.

# ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ



Фото: [insero.com](http://insero.com)

Второе место по количеству голов, получил проект энергосистемы в городе Гилзе, Нидерланды (Gilze, The Netherlands).

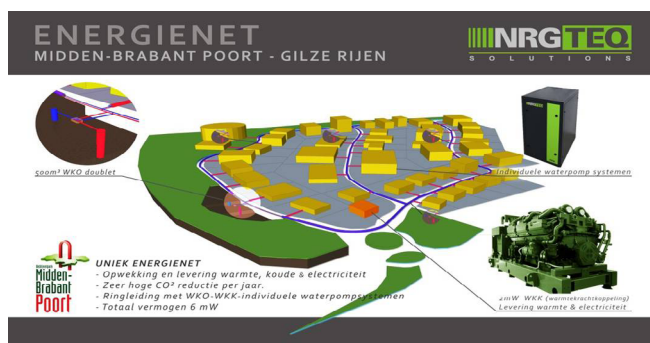


Фото: [www.ehpa.org](http://www.ehpa.org)

Разработчик проекта - компания NRGTEQ, голландский производитель тепловой насосов и разработчик решений для внедрения возобновляемых источников энергии - по заказу городского совета Gilze Rijen и девелоперской компании Roozen van Horpe разработали энергосистему промышленной зоны Midden Brabant Poort.

Это одна из основных энергосистем Нидерландов, которая позволяет использовать геотермальные источники холода и тепла, позволяя потребителям менять их местами.

Энергосистема основана на кольцевом канале общей длиной 4,5 км, соединенной с дополнительными хранилищами тепла и холода, каждое из которых находится на глубине приблизительно 80 метров. В каждом существующем или недавно построенном здании расположен теплообменник, соединенный с этой энергосистемой.

Каждый теплообменник соединен со своим собственным тепловым насосом, который регулирует температуру в помещении в зависимости от погодных условий.

Геотермальным источником служат грунтовые воды, имеющие постоянную температуру 10°C, будучи прохладными летом и относительно теплыми зимой, пригодны для системы климат-контроля в различные сезоны года.

**Каждая точка на рисунке, это хранилище геотермальной энергии (тепла или холода)**

**Из этих хранилищ грунтовые воды подкачиваются в энергосистему и возвращаются сюда после использования в энергосистеме.**



Источник: [www.nrgteq.nl](http://www.nrgteq.nl)



## ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

Энергетическая сеть Midden Brabant Poort обеспечивает дальнейшее снижение CO<sub>2</sub> примерно 1650 тонн в год, что эквивалентно годовому поглощению CO<sub>2</sub> более чем 50 000 деревьями или 168 гектаров леса.

Третье место в конкурсе Heat pump City 2016 получил проект в департаменте Сена –Сен -Дени (Seine-Saint Denis) , Франция.

SMIREC новая районная теплоцентральный основана на геотермальных скважинах - 1.700 м глубоких скважин и обеспечивает 40 МВт-ч геотермального тепла в год в близлежащие города.

Теплосеть, относятся к Plaine Commune Énergie, масштабному проекту, целью которого является поставка горячей воды в 40 000 домов района Сена-Сен-Дени, всего в нескольких километрах от Парижа.

Энергия подается через несколько километров трубопроводов при средней температуре около 35-45 °C. Рабочий диапазон старых тепловых насосов, которые догревали воду до 65°C, требовал понижать температуру контура воды перед ее использованием в качестве источника в испарителе.

Такая ситуация способствовала замене старых тепловые насосов на 5 тепловых насосов EW-НТ плюс два чиллера FOCS2-W / Н (Climaveneta).

Тепловые насосы благодаря своей способности использовать среднюю температуру воды до 45 °C в качестве источника, обеспечивают хорошее КПД, в обеспечении очень высокой температуры воды,

Они идеально интегрируются в систему отопления, учитывая среднюю температуру района.



По материалам : [www.nrgteq.nl](http://www.nrgteq.nl), [www.ehpa.org](http://www.ehpa.org)



**Издатель журнала :**  
**Информационное Энергетическое Агентство ЭСКО**  
**69035, г. Запорожье пр. Маяковского, 11**

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

