

# аква term

ЖУРНАЛ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

[WWW.AQUA-THERM.RU](http://WWW.AQUA-THERM.RU)

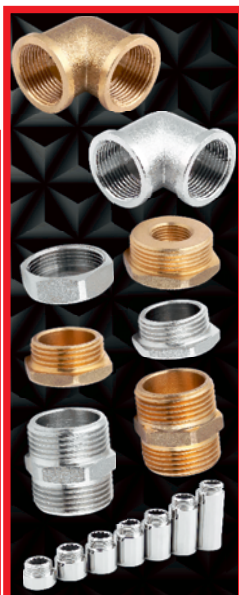
ЯНВАРЬ-ФЕВРАЛЬ № 1 (77) '2014

МНОГОСТУПЕНЧАТЫЕ БЫТОВЫЕ ФИЛЬТРЫ

ПРИБОРЫ УЧЕТА ВОДЫ

ТЕПЛОВОЙ НАСОС  
ДЛЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ДОМА

ЗАДАЙ ВОПРОС СПЕЦИАЛИСТУ  
[WWW.AQUA-THERM.RU](http://WWW.AQUA-THERM.RU)



ПРЯМОЕ И БЕСТРУБНОЕ ОТОПЛЕНИЕ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОТЛЫ

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ  
НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

РЫНОК ИНЖЕНЕРНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ: ИТОГИ 2013





КЛАПАНЫ ДЛЯ РАДИАТОРОВ,  
ТЕРМОСТАТИЧЕСКИЕ ГОЛОВКИ



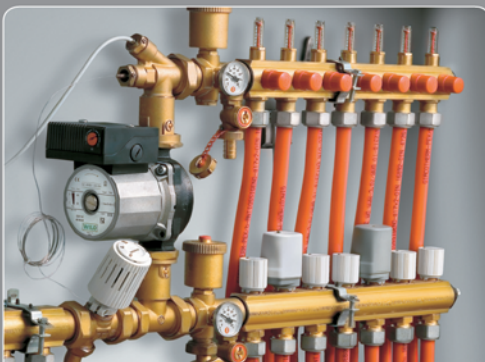
КЛАПАНЫ ДЛЯ ОДНО И ДВУТРУБНЫХ СИСТЕМ,  
УЗЛЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СТАЛЬНЫХ РАДИАТОРОВ



ШАРОВЫЕ КРАНЫ



ФИТИНГИ И АДАПТЕРЫ



КОЛЛЕКТОРЫ



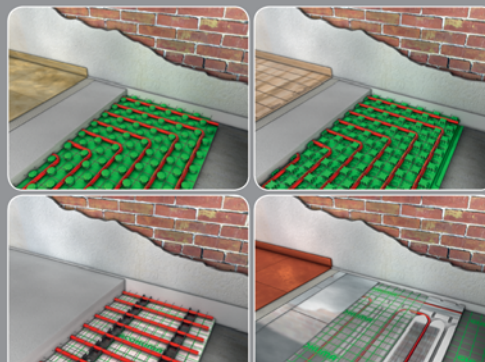
ЗОНАЛЬНЫЕ И СМЕСИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ,  
КОТЕЛЬНОЙ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА



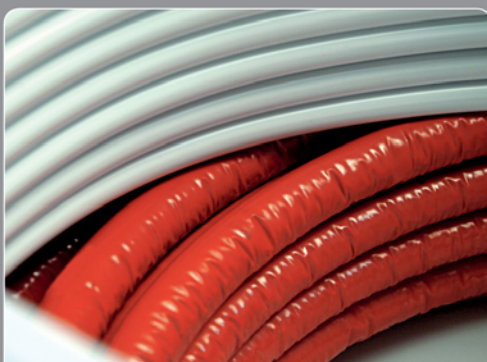
МОДУЛИ УЧЕТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛА



БЛОКИ ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ



СИСТЕМА НАПОЛЬНОГО ОБОГРЕВА И  
ОХЛАЖДЕНИЯ



ТРУБЫ PPR, PEX, PERT, PEX AL PEX И PB



СОЛНЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ



СИСТЕМЫ ПОТОЛОЧНОГО ОБОГРЕВА И  
ОХЛАЖДЕНИЯ

**ИДЕАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ  
ОТОПЛЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ КЛИМАТОМ.  
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.**

**ПРИГЛАШАЕМ ПОСЕТИТЬ НАШ СТЕНД НА ВЫСТАВКЕ «AQUA-THERM МОСКВА»: ПАВИЛЬОН 2, ЗАЛ 14, СТЕНД В203. 4-7 ФЕВРАЛЯ 2014**  
«Aqua-Therm Новосибирск» 19-21 февраля, «YugBuild Краснодар» 26 февраля - 1 марта, «ВолгоСтройЭкспо Казань» 22-25 апреля



**TRUEMADE IN ITALY**  
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО, СДЕЛАНО В ИТАЛИИ



**GIACOMINI**  
WATER E-MOTION

GIACOMINI SPA • Представительство в России • Тел. (495) 604 8396, 604 8079 • Факс (495) 604 8397 • info.russia@giacomini.com • www.giacomini.ru



[www.aqua-therm.ru](http://www.aqua-therm.ru)

**Директор**

Лариса Шкарубо  
E-mail: [magazine@aqua-therm.ru](mailto:magazine@aqua-therm.ru)

**Главный редактор**

Александр Преображенский  
E-mail: [aquatherm@aqua-therm.ru](mailto:aquatherm@aqua-therm.ru)

**Редактор**

Сергей Трехов  
E-mail: [info@aqua-therm.ru](mailto:info@aqua-therm.ru)

**Научные консультанты**

Владлен Котлер  
Елена Хохрякова

**Служба рекламы и маркетинга**

Елена Фетищева  
Тел.: (495) 751-67-76, 751-39-66  
E-mail: [sales@aqua-therm.ru](mailto:sales@aqua-therm.ru)

**Элина Мун**

[market@aqua-therm.ru](mailto:market@aqua-therm.ru)

**Елена Демидова**

E-mail: [ekb@aqua-therm.ru](mailto:ekb@aqua-therm.ru)

**Служба подписки**

E-mail: [book@aqua-therm.ru](mailto:book@aqua-therm.ru),  
[podpiska@aqua-therm.ru](mailto:podpiska@aqua-therm.ru)

**Члены редакционного совета**

Р. Я. Ширяев,  
генеральный директор  
ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж»,  
президент клуба теплоэнергетиков  
«Флогистон»

Д. М. Макашвили,  
глава Представительства компании  
Cimberio S.p.A.

Ю. Н. Казанов,  
генеральный директор  
ОАО «Мытищинская теплосеть»

Б. А. Красных,  
заместитель руководителя  
Ростехнадзора

**Учредитель журнала**

ООО «Издательский Центр «Аква-Терм»

Тираж отпечатан в типографии  
ООО «Дизарт Тим»

Издание зарегистрировано  
Федеральной службой по надзору  
в сфере связи, информационных технологий  
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)  
11 августа 2010 г.  
Per. № ПИ № ФС77-41635

Полное или частичное воспроизведение или  
размножение каким бы то ни было способом  
материалов, опубликованных  
в настоящем издании, допускается только  
с письменного разрешения редакции.

За содержание рекламных объявлений  
редакция ответственности не несет.

Мнение редакции может не совпадать  
с мнением авторов статей.

**Фото на 1-й странице обложки:**  
[www.valfex.com](http://www.valfex.com)



## Дорогие друзья!

Прошедший год, объявленный Годом охраны окружающей среды, выбрал множество мероприятий, продвигающих в России передовые энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии, в том числе и в сферах теплоснабжения, водоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Наступило время подведения промежуточных итогов. Открывающий новый 2014 г. номер нашего журнала выходит в преддверии весеннего выставочного сезона, в который состоится главное событие отрасли – выставка Aqua-Therm Moscow – 2014, где энергосберегающие технологии и оборудование всегда бывают представлены очень широко. Традиционно наш журнал выступает информационным спонсором этой выставки, призванной подвести итоги прошедшего года в сфере теплоснабжения и водоснабжения. В 2014 г. совместно с организаторами и в рамках этого мероприятия журнал «Аква-Терм» проводит три конференции: «Энергосберегающие и энергоэффективные технологии и оборудование в теплоснабжении и водоснабжении», «Климовент», посвященную климатическому и вентиляционному оборудованию, и «Энергетика XXI века», обсуждающую вопросы промышленного энергетического оборудования.

Приглашаем всех профильных специалистов, наших читателей принять участие в этих конференциях!

Главные материалы первого номера журнала также посвящены подведению итогов развития рынка инжиниринговых компаний в 2013 г.. Как обычно, мы публикуем рейтинг инжиниринговых компаний за прошлый год, а также о своих достижениях и планах на уже начавшийся год со страниц журнала рассказывают специалисты и руководители компаний – лидеров отрасли.

Кроме того, мы хотим сообщить, что Издательский Центр «Аква-Терм» готовит к публикации две новые брошюры – «Локальные очистные сооружения для системы автономной канализации загородного дома» и «Современные методы обеззараживания воды».

Благодарю наших партнеров за многолетнюю верность «Издательскому Центру Аква-Терм». В наступившем году желаю всем нам благополучия и процветания! Давайте вместе двигаться вперед, преодолевая негативные тенденции в экономике, ведь в очередной раз совершенно ясно, что дорогу осилит идущий!

*Лариса Шкарубо, директор Издательского Центра «Аква-Терм»*



# аква term

## содержание

16+



4



26



34

### НОВОСТИ

4-8

### БИЗНЕС-КЛАСС

- 10 Итоги 2013 – прогнозы 2014
- 16 Инжиниринговые компании в 2013 году
- 20 Рынок труда 2013 в зеркале экономики
- 24 Есть ли в бизнесе место интуиции

### ОТОПЛЕНИЕ И ГВС

- 26 Электрические котлы в автономном отоплении
- 30 Отопление без тепловых проводов

### ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДОПОДГОТОВКА

- 34 Многоступенчатые проточные системы доочистки воды
- 40 Как правильно «считать» воду
- 46 Регуляторы давления воды
- 50 Антикоррозионная катодная защита

### ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

- 54 Климатическая техника 2013

### ОБЗОР РЫНКА

- 58 Тепловые насосы на российском рынке

### ПРОИЗВОДИТЕЛИ РЕКОМЕНДУЮТ

- 68 Котлы наружного размещения КСУВ – на крыше
- 70 Насосы на страже здоровья и экологической безопасности
- 72 Titan – основа надежности
- 73 Полотенцесушитель «Теплолюкс Flora» – комфорт, эстетика, универсальность
- 75 Ориентированность на клиента и высокое качество продукции
- 76 Multi V IV: технологии превосходства
- 78 Giacomini S.p.A. в России
- 79 Модернизированные распределительные узлы для индивидуального теплосчета
- 80 Конденсационные котлы – комфортное решение экологических проблем

### ОФИЦИАЛЬНЫЕ СТРАНИЦЫ

- 82 Новая повестка Москвы в сфере энергосбережения

- 84 Международная встреча специалистов по тепловым насосам в Германии

- 85 Изменения в закон «Об энергосбережении»
- 85 Нерегулируемые тарифы на рынке тепла

### МАСТЕР-КЛАСС

- 86 Тепловой насос для энергоэффективного дома
- 88 «Зеленый» деревянный дом

### ЭКОЛОГИЯ

- 90 От пассивного к активному дому

### ВЫСТАВКИ

- 94 «Стройиндустрия-2014» – демонстрационная площадка новейших достижений
- 96 Выставка Heat&Vent: новая площадка – новые возможности продвижения в HVAC&pool индустрии

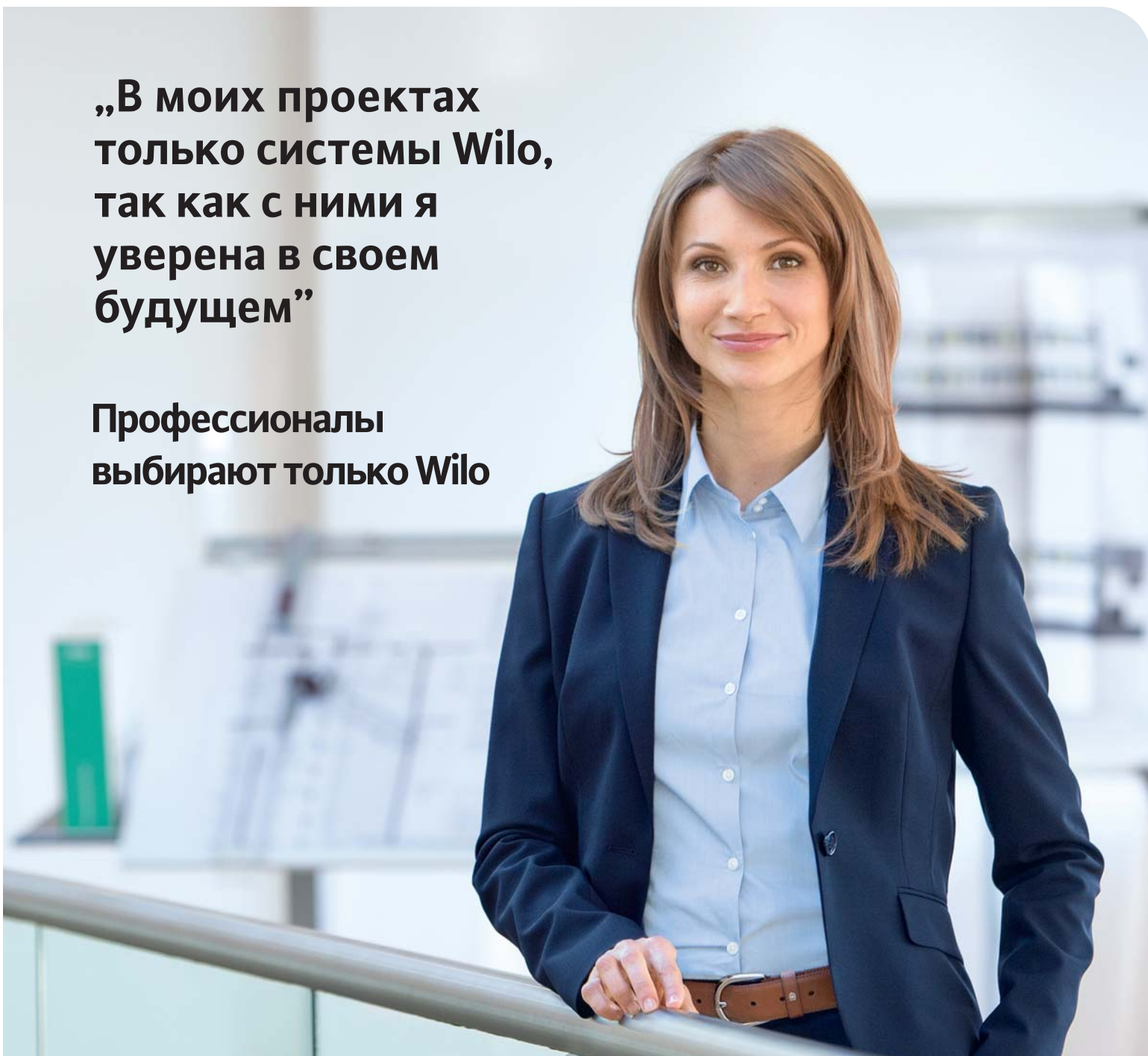
### ИЗ ИСТОРИИ

- 98 Механика, пар и автоматика



**„В моих проектах  
только системы Wilo,  
так как с ними я  
уверена в своем  
будущем”**

**Профессионалы  
выбирают только Wilo**



Промышленная группа Wilo SE – это один из мировых лидеров по производству насосного оборудования с заводами, расположенными на территории Европейского Союза. В настоящее время продукция Wilo охватывает практически все области, связанные с транспортировкой и очисткой воды: от оборудования для квартиры и дома до крупнейших насосных станций.



reddot design award

**+ 7 495 781 06 90 | [www.wilo.ru](http://www.wilo.ru)**



Wilo-Geniax



Wilo-Stratos PICO



Wilo-Stratos



Wilo-Stratos GIGA



Wilo-SiBoost Smart Helix EXCEL

## Учебный центр «Академии Вайлант» в Поволжье



Новый центр подготовки специалистов по монтажу и сервису отопительного оборудования, в который инвестировано свыше 1,3 млн рублей, открылся в г. Саратове. В 2014 г. в нем планируется обучить более 1000 специалистов различного профиля. Аналогичные центры уже функционируют в гг. Санкт-Петербурге, Ростове-на-Дону и Екатеринбурге. Учебный центр в Поволжье оснащен новейшим действующим оборудованием двух марок: Vaillant и Protherm. В учебной программе теории и практическим занятиям отведено примерно одинаковое количество часов, причем в процессе учебы слушатели выезжают на действующие объекты, где на примере реальной ситуации получают навыки практических решений технических проблем.

## Новая линейка тепловых пушек

Компания Neoclimate представила новую линейку газовых тепловых пушек серии IPG, использующих баллонный газ (пропан/бутан). В этой линейке применена многоступенчатая система безопасности, включающая электроклапан, термодатчик и защитный термостат. Приборы имеют небольшой вес, а термоизоляция и пьезорозжиг обеспечивают не только эффективность, но и комфортную эксплуатацию. Применение нержавеющей стали обеспечивает не только надежность нагревателя, но и придает ему современный дизайн. В стандартную комплектацию тепловых пушек входят сетевая кабель с литой вилкой (длина 2 м), газовый редуктор и шланг такой же длины.



## Новый член ассоциации РАПН

18 декабря 2013 г. на общем отчетно-перевыборном собрании Российской ассоциации производителей насосов (РАПН) компания «ВИЛО РУС» была принята в ее члены. На сегодняшний день членами ассоциации являются более 60-ти предприятий России, Беларуси, Молдовы и Украины. Среди задач РАПН – разработка стандартов отрасли насосостроения, решение научно-технических и методологических вопросов, вопросов энергоэффективности и экологичности насосного оборудования. Членство в РАПН стратегически важно для дальнейшего успешного развития бизнеса компании в России. Сегодня она имеет здесь две производственные площадки – в г. Москве и в Екатеринбурге.



## Эксклюзивные радиаторы



В алюминиевых секционных радиаторах Royal Thermo серии Indigo реализована эксклюзивная технология, в соответствии с которой формируются выступы вдоль всего вертикального коллектора. Они позволяют увеличить теплоотдачу прибора. Во-первых, выступы увеличивают площадь теплосъема. Во-вторых, их особое расположение (на коллекторе с теплоносителем)

заставляет работать увеличенную площадь максимально эффективно. Отличительный элемент дизайна радиатора Indigo – это увеличенное количество конвекционных окон в верхней части секции. Вследствие этого усиливается конвекция, что в свою очередь также обеспечивает увеличение теплоотдачи секции. Еще одна особенность прибора – усеченные ребра. За счет этого решения нагреваемый воздух беспрепятственно циркулирует вдоль секций. Радиаторы Royal Thermo Indigo имеют скругленную, обтекаемую форму, характерную для всех деталей, и соответствуют современным тенденциям в области промышленного дизайна.



## Представительство в России



Продукция концерна по производству Aquatherm (Германия) – пластиковые трубы и фитинги высокого качества – пользуется популярностью среди проектировщиков благодаря предоставлению реальной гарантии. Но она существует только при приобретении системы у официальных представителей концерна, которые также должны проводить и монтажные работы. В 2013 г. эксклюзивный статус представительства получила компания «Агпайп». Она осуществляет также шеф-монтаж на объектах и несет полную ответственность за его качество.

## Представительство и склад

Представительство компании REDI Phonoline открылось в Москве. На его складе можно приобрести безнапорные и напорные фитинги SEWAGE из НПВХ, обратные клапаны из ПВХ, безнапорную или напорную шумопоглощающую канализацию REDI Phonoline и другую продукцию из ПВХ. В шумопоглощающей системе Phonoline, служащей хорошей альтернативой безраструбным и раструбным системам из чугунных труб, все используемые изделия выполнены из высокопрочных полимерных материалов. В их состав включена минеральная крошка, обеспечивающая безопасность в случае возникновения пожара.

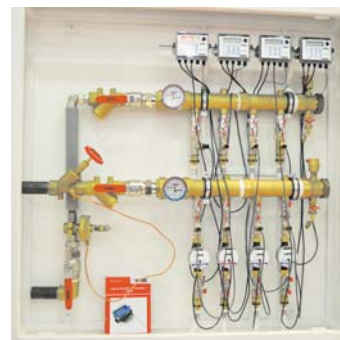


## Система обогрева открытых площадок

Одним из решений, способных повысить конкурентоспособность объекта, является система обогрева открытых площадок, разработанная компанией REHAU (Германия). Центральный элемент системы – полимерная труба RAUTHERM из сшитого полиэтилена (PE-X), по которой циркулирует горячая вода. Дополнительная экономия энергии достигается за счет низких рабочих температур теплоносителя – 40–50 °С. Трубы RAUTHERM применяются для обогрева открытых площадок перед входом в здание, подъездных путей, террас и лестниц, внутренних дворов и пандусов при въезде на парковочные места, препятствуя их обледенению в холодное время года. Срок эксплуатации системы с такими трубами составляет более 50-ти лет.

## Поэтажный распределитель

Компания HERZ Armaturen (Австрия) расширила свой ассортимент компактными распределителями для поэтажного подключения квартирных контуров системы отопления многоэтажных зданий. В комплектацию распределителей входят: тепловые счетчики, фильтры, автоматические регуляторы перепада давления, запорные клапаны (клапан-спутник для подключения импульсной трубки от регулятора перепада давления), балансировочные клапаны, автоматические воздухоудалители, шаровые краны. Комбинация в соединении 2 и 3-отводных распределителей позволяет подключить необходимое количество потребителей в одном узле управления. Расстояние между осями – 100 мм. Распределители выполнены из стойкой к выщелачиванию цинка латуни. Поэтажные коллекторы представлены двумя типоразмерами – DN40 и DN50.



## Ассортимент расширен

Ассортимент универсальных фильтров VALTEC VT.386 дополнен моделями диаметром 3/4 и 1". Основная отличительная особенность фильтра механической очистки VT.386 в том, что благодаря колбе, повернутой навстречу потоку, он пригоден для установки на вертикальных участках трубопровода при движении потока снизу–вверх.



## Испытательные стенды для студентов



Компания Grundfos реализовала проект по установке нескольких учебных стендов в Южно-Уральском государственном университете (г. Челябинск). На них студенты могут на практике знакомиться с работой современного насосного оборудования. Пилотным проектом стала поставка университету гидравлического стенда, предназначенного для ознакомления с практическими аспектами гидравлики, энергетики, энергосбережения, содержания инженерных систем жизнеобеспечения зданий и сооружений и насосного оборудования в целом. Следующим этапом сотрудничества стал изготовленный в начале 2013 г. стенд, моделирующий работу автоматизированной котельной на жидком и газообразном топливе.

В настоящее время на заключительном этапе находится сборка стенда «Работа насосов различных типов», представляющего собой установку с различными видами насосов (горизонтальным, центробежным вертикальным многоступенчатым, погружным, роторно-пластинчатым и вихревым). В рамках дальнейшего развития сотрудничества руководство университета предложило компании Grundfos организовать совместный исследовательский центр.

### Приточно-вытяжные системы CLCF Climate Changer

- Компания ТД «Белая Гвардия», официальный дистрибьютор оборудования марки TRANE, представила новое поколение приточно-вытяжных систем: бытовую серию и специальную – для лабораторий, медицинских учреждений и фармацевтических производств. Особенность первой серии, сертифицированной Европейским комитетом изготовителей оборудования для обработки и кондиционирования воздуха (согласно стандарту Eurovent EN 1886), – комплексно-собранный конструкция панели. Модельный ряд представлен 19-ю типоразмерами корпуса и 16-ю типами вентиляторов с расходом воздуха 1000–45000 м³/ч. Корпус выполнен герметичным, его конструкция минимизирует количество швов, приводящих к утечке воздуха. Панели толщиной 50 мм залиты полиуретановой пеной с полным терморазрывом. Предусмотрены энергоэффективные опции – пластинчатые рекуператоры и рекуператоры с промежуточным теплоносителем.
- Вторая, специальная, серия имеет пол с наклоном в четырех точках под секциями с образованием конденсата, улучшающий его отвод, и централизованный вертикальный дренаж. Поверхность внутренних панелей выполнена очень гладкой, и применен антибактериальный герметик, закругленные углы облегчают их очистку. Водонепроницаемые кожухи обеспечивают проведение дезинфекции с помощью жидких средств, а герметичность заслонок имеет класс 3 EN 1751.

### Универсальные воздушно-отопительные агрегаты

Водяные тепловентиляторы серии ВНР-W, которые выпускает компания Ballu Industrial Group, расширяет ассортимент промышленного оборудования, предназначенного для отопления складов, торговых комплексов, производственных цехов, супер- и гипермаркетов, гаражей, выставочных павильонов и других помещений большой площади. В серию ВНР-W вошли две модели мощностью до 41 кВт и до 71 кВт и производительностью 5300 м³/ч и 5000 м³/ч, соответственно. Корпус тепловентиляторов изготовлен из промышленного пластика, выполненного по технологии вакуумной формовки, что защищает обогреватель от механических повреждений и сохраняет его внешний



вид на протяжении всего срока эксплуатации. В приборах установлен мощный вентилятор, формирующий поток воздуха до 25 м в длину. При этом индивидуально регулируемые жалюзи позволяют выбирать его направление в зависимости от особенностей планировки помещения, способа монтажа и расположения прибора. Тепловентилятор может устанавливаться при помощи поворотного кронштейна на стену или колонну под углом 0° или 45°. Кроме того, предусмотрена возможность вертикального или горизонтального монтажа к потолку на резьбовые шайбы. Водяные тепловентиляторы BALLU выпускаются на мощностях отечественного предприятия – Ижевского завода тепловой техники.



## Новый учебный класс газового оборудования

Открытие нового учебного класса Protherm на базе ОАО «Газпром газораспределение Челябинск» состоялось 28 ноября 2013 г. в г. Копейске (ул. 4 Пятилетки, 63). Копейский филиал был не случайно выбран для реализации совместного проекта «Учебный класс Protherm». Именно здесь базируется центр теоретической подготовки отдела обучения ОАО «Газпром газораспределение Челябинск» и есть возможность монтажа оборудования к уже действующим инженерным сетям. Сегодня котлы Protherm, установленные в учебном классе, обогревают часть здания Копейского филиала. Удобно и расположение – г. Копейск является городом-спутником г. Челябинска, дорога от центра Челябинска до учебного класса занимает не более получаса.

На действующем оборудовании учебного класса планируется проведение инструктажей для населения по технике безопасности и работе с газовыми котлами. Кроме того, в 2014 г. обучение правилам эксплуатации и ремонта газового оборудования марки Protherm пройдут работники аварийно-диспетчерских служб и служб внутридомового газового оборудования всех филиалов ОАО «Газпром газораспределение Челябинск» (более 200 специалистов).

Ежегодно в Челябинской области устанавливается около 1000 единиц котельного оборудования Protherm. Благодаря сотрудничеству двух компаний, потребители газа смогут научиться правилам безопасного использования данного оборудования, а работники газовой компании – обеспечить квалифицированную сервисную поддержку газовых котлов марки Protherm, установленных в домах жителей Челябинской области.

## Грязеуловитель с поворотным соединением

Эти устройства, выполняющие функцию осадочного фильтра, предназначены для защиты от механических загрязнений как всей отопительной системы, так и ее компонентов – котла и насосов. В новом грязеуловителе, разработанном компанией FAR, размещен картридж, вертикальные элементы которого выполнены из нейлона и имеют увеличенную площадь соприкосновения с частицами загрязнений. Эти элементы также турбулизируют поток жидкости, увеличивая эффективность сепарации и осаждения загрязнений. Накапливающиеся в нижней части корпуса, они затем удаляются через сливной кран. Разработаны модели грязеуловителей с поворотным соединением, а также с поворотным соединением и магнитными вставками как в теплоизоляции, так и без нее. Присоединительные размеры – 3/4" и 1", пропускная способность – 10,2 и 12,0 м³/ч.



**11-13 марта 2014**

**Москва, ЦВК «Экспоцентр»**

## VI МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. XXI ВЕК.

**ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ  
ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ЗДАНИЙ»**

**РЕГИСТРАЦИЯ НА КОНГРЕСС  
[www.energoeffekt21.ru](http://www.energoeffekt21.ru)**

Организаторы:



При поддержке:



## Термостаты для электрических теплых полов

Компания Siemens запустила производство термостатов RDD310/EN и RDE410/EN, рассчитанных на использование в системах «электрических теплых полов» (с током до 16 А). Небольшие размеры базового модуля позволяют монтировать его на большинство распространенных типов монтажных коробок, используемых в Европе (CEE/VDE) и Китае. Термостаты могут управлять следующими типами оборудования: электрическими теплыми полами, термическими или зональными клапанами, газовыми или жидкостными горелками, насосами, радиаторами и конвекторами. Степень защиты корпуса термостатов – IP31. Они имеют большой ЖК-дисплей с подсветкой, четыре режима работы – «комфорт», «экономия», «автотаймер» и «защита от замерзания», ограничение диапазона задания уставки минимальным и максимальным значениями. Термостаты обеспечивают возможность подключения выносного датчика температуры и реализуют 7-дневное расписание с 8-ю переключениями по времени (модель RDE410/EN)



## Портативные системы охлаждения

Компания TEMP-AIR сообщила о расширении списка предлагаемой продукции. Так, весной 2014 г. будет начато производство портативных систем охлаждения TEMP-COOL. Новая линейка портативных промышленных кондиционеров будет включать модели массой 1–6 т с воздушным, водяным охлаждением и тепловым насосом.

Портативные кондиционеры TEMP-AIR обеспечивают надежное кондиционирование в полевых условиях (быстровозводимые конструкции) в случаях отказа стационарной системы охлаждения, а также там, где требуется временное обеспечение кондиционирования воздуха. Кондиционеры данной серии имеют низкий уровень шумового воздействия, легко проходят через стандартные дверные проемы, а программируемый цифровой LED-дисплей максимально упрощает процесс корректировки температуры.

## ROC выходит на российский рынок

Предприятие ROC основано в 1995 г. и является старейшим и самым крупным специализированным производителем настенных котлов в Китае. С ежегодным объемом производства до 500 тыс. котлов этот производитель не имеет равных по величине и техническому уровню в своей стране. Занимаясь полным циклом от разработки и проектирования до производства, сбыта и сервиса настенных котлов и получая постоянную обратную связь от клиентов, компания приобрела бесценный опыт по усовершенствованию и повышению надежности своей продукции. ROC является не только единственным в Китае изготовителем конденсационных котлов с КПД до 108 %, но и самостоятельно производит теплообменники и все основные компоненты, а также с 2012 г. экспортирует такие котлы в Великобританию и другие страны. В России компания представляет сразу несколько моделей котлов – от простейшего «тендерного» эконо-котла до конденсационника 40 кВт с КПД до 108 %, который при низкой

розничной цене полностью окупается за счет экономии газа в течение первых 6-ти лет эксплуатации. Повышенная надежность розжига, возможность ограничения мощности и частоты включения/выключения при работе в поквартирных системах отопления, надежная



работа в морозы, встроенный стабилизатор напряжения, пониженный уровень шума и материалы, позволяющие использовать антифриз в качестве теплоносителя. Меню позволяет устанавливать настройки, не прикасаясь к плате электроники и газовому клапану, а также использовать лишь одну универсальную плату электроники для разных моделей. Компания приступила к формированию

сбытовой и сервисной сети, гарантирует своим сервисным партнерам бесплатный склад запасных частей, постоянную сервисную и маркетинговую поддержку. Генеральным представителем ROC в России является компания «ЮСАР Термо».





Посетите наш стенд на выставке  
Aqua-Therm Moscow 2014  
с 4 по 7 февраля 2014 г.  
Павильон №3, зал 13, стенд А407

## НОВИНКА! Viega Megapress

Невозможное – возможно.  
Опрессовка экономит время монтажа  
стальных труб по ГОСТу 3262-75\* до 60%.



Made in  
Germany

Реклама

### Наконец это стало возможно: соединение стальных труб методом холодной опрессовки.

Готовность к высоким требованиям монтажа для любых систем, работающих под давлением, а также в промышленности. Монтаж системы по стандарту ГОСТ 3262-75\* (DIN EN 10220 / 10255) диаметром от 1/2 до 2 дюймов методом холодного пресс-соединения. Фитинги с контуром безопасности Viega SC-Contur — возможность выявлять неопрессованные соединения. Благодаря этому время монтажа сокращается до 60%, обеспечивается 100%-ая надёжность и простота опрессовки в труднодоступных местах. **Viega. Всегда свежие идеи!**

[viega.ru/Megapress](http://viega.ru/Megapress)

**viega**



бизнес-класс

# Итоги 2013 – прогнозы 2014

Традиционно в номере журнала, открывающем счет публикациям нового года, мы рассказываем об итогах года прошлого и опять же традиционно делаем это с помощью наших партнеров. Представители компаний, занимающих ведущие позиции на российском рынке климатического и теплотехнического оборудования, рассказали нам, каким был для них год уходящий, какие основные факторы формируют сегодня развитие отрасли, какие конкурентные преимущества помогают их компании добиться успеха на рынке, какие задачи планируется решить в новом 2014 г.

**Максим Рыжак,**  
генеральный директор ACV Rus



Для компании ACV Rus 2013 г. был удачным в развитии и выполнении плана продаж. Мы достигли плановых результатов с ростом по отношению к 2012 г. – 20 %. Запустили в продажу новую линейку косвенных водонагревателей из нержавеющей стали Comfort, продолжили развивать продажи пеллетных и твердотопливных котлов под торговой маркой Radijator (это завод ACV, который находится в Сербии). Мы увеличили свое присутствие в регионах, таких, как Татарстан и Среднее Поволжье, у нас теперь есть там свои сотрудники. Мы переехали в новый офис, в котором есть учебный класс, новый современный склад. Для наших партнеров мы начали внедрение новых сервисов по доставке заказов и обеспечению запасными частями к оборудованию ACV. Было интересно, и уверен, что будущий год будет не менее интересным и результативным, потому что у нас есть много идей по улучшению взаимодействия с партнерами, которые мы намерены использовать в новом году.

Сегодня есть два мощных, но противоположных по действию фактора. Первый – цена на оборудование, проект и т.д. Покупатель хочет покупать все как можно дешевле. Отсутствие культуры использования инженерных систем усугубляет ситуацию. Покупатель может купить на сотни тысяч евро сантехнику, но при этом не готов покупать современный котел с автоматикой. Это мешает и тормозит развитие отрасли.

Но есть другой, позитивный и прогрессивный фактор – стремление покупателей использовать энергоэффективные инженерные системы, позволяющие не только экономить энергоносители, но и использовать альтернативную энергию: энергию солнца, воды, земли, возобновляемые ресурсы.

Основное конкурентное преимущество нашей компании – забота о развитии партнера. Это и гибкость в работе с партнерами, и в то же время строгое соблюдение договоренностей, коммерческой политики. Кроме того, наше преимущество – всегда качественное оборудование, которое мы поставляем на рынок. Например, мы даем 10 лет гарантии на водонагреватели серии SMART и сервис этого оборудования.

В 2014 г. наша компания планирует рост объема продаж. Предстоит борьба за покупателя, за долю рынка продаж оборудования, и мы чувствуем свою силу. Речь идет о водонагревателях косвенного нагрева.

Кроме того, мы планируем вывести на рынок России новые линейки продукции ACV – это водонагреватели и котельное оборудование.

От лица компании я хочу искренне поздравить всех коллег по цеху с Новым годом и пожелать успехов в 2014 г., роста и движения вперед, а также здоровья близким людям и тепла в ваших домах!



## Юрий Салазкин, глава Представительства холдинга BDR Thermea в России



Основной чертой российского рынка отопительного оборудования в прошедшем году была непредсказуемость как в финансовом плане – колебания цен и курсов валют, так и в плане динамики продаж по месяцам. Поэтому и трудно было ожидать роста, расширения рынка, чего и не было. Несмотря на это, нам удалось сохранить объемы продаж, увеличив вместе с тем долю продаж котлов класса «люкс» - LUNA, ECO, NUVOLA. Продолжился рост продаж конденсационного оборудования BAXI, который в 2013 г. составил более 20 %. Конденсационное оборудование нашего второго бренда De Dietrich также укрепило свои позиции на рынке. Со второй половины года начались поставки нового конденсационного котла De Dietrich - Naneo, по стоимости равного стандартным настенным котлам.

Основным фактором, влияющим на формирование рынка, остается востребованность бытового отопительного оборудования в сфере загородного малоэтажного строительства. Важную роль играет также продвижение в регионах проектов поквартирного отопления. Одним из важных моментов для нашей компании в прошедшем году стало введение в линейку настенных котлов новой модели – котла

MAIN 5. Выгодно отличаясь ценой и предлагаемыми мощностями при прочих равных, эта модель способствовала усилению позиций бренда BAXI в проектах с поквартирным отоплением. В то же время год от года все большее значение на рынке отопительного оборудования имеет внедрение энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий, выражающийся в повышенном внимании к энергоэффективному отопительному оборудованию. Именно этот фактор определяет продвижение на рынке конденсационной отопительной техники, напомним, что в 2013 г. для бренда BAXI рост продаж в этом сегменте составил 20 %.

Одно из важных направлений деятельности нашей компании, обеспечивающих неоспоримые конкурентные преимущества – системное развитие в области дистрибуции запасных частей и расширение сети сервисных центров. Это развитие продолжалось и в прошедшем году. В результате в настоящее время BAXI в России располагает сетью из 33-х региональных складов запчастей, а количество сервисных центров превысило пятьсот! Это одна из крупнейших сервисных сетей в России. Неменьшие успехи достигнуты в этом направлении и по обеспечению развития нашего второго бренда – De Dietrich, относящегося к премиум-сегменту. В 2013 г. в Москве на базе МГСУ-МИСИ был открыт новый центр обучения De Dietrich, в котором технические семинары проводятся еженедельно. Это уже второй по счету центр обучения De Dietrich в России, после абсолютно уникального комплекса в Иваново, действующего на базе Ивановского государственного энергетического университета (ИГЭУ).

Уважаемые коллеги, позвольте пожелать всем вам счастливого и успешного Нового 2014 г.

## Мулдакар Валиев, председатель правления «BaltGaz Групп»



Приоритетной задачей 2013 г. для нашей компании было развитие котлового производства, и мы успешно реализовали эту задачу, укрепив позиции «BaltGaz Групп» на отраслевом рынке. Также увеличился модельный ряд продукции BaltGaz, расширилась география фирменных магазинов, появились учебные классы для специалистов монтажных и сервисных организаций, инженерно-технические центры.

Один из основных, а может быть, и самый главный фактор, формирующий сегодня развитие отрасли, – это реформа структуры ЖКХ, в том числе переход с централизованного теплоснабжения на индивидуальное поквартирное отопление. С этой целью «BaltGaz Групп» производит энергоэффективные котлы серии NEVA, идеально применимые для автономного отопления.

Конкурентные преимущества компании базируются на наших производствах. Ежегодно мы разрабатываем и производим на двух собственных заводах инновационное газовое бытовое оборудование, соответствующее мировым стандартам, которое реализуется через федеральную оптовую и розничную сеть по всей России.

В 2014 г. компания начинает строительство первого в России завода по производству коаксиальных труб и запускает проект по внедрению в производство двухконтурных газовых котлов конденсационного типа. Также мы планируем укрепление своих позиций и расширение географии продаж на международном рынке.

## Алексей Мишуков, руководитель представительства De Dietrich



Для De Dietrich 2013 г. можно назвать позитивным, даже несмотря на ощущаемое замедление роста рынка. Компания сделала важные инвестиции, направленные на укрепление позиций бренда на российском рынке: был расширен штат представительства, открыт новый учебный класс в Москве на базе МГСУ-МИСИ, появились классы в Санкт-Петербурге и Ростове на базе совместных офисов с компанией ВАХИ, обновлен парк оборудования в учебном центре в Иваново. Уверенно могу сказать, что наш учебный центр уникален для российского котельного рынка. На 40 % было увеличено количество сервисных партнеров. Все это дает право утверждать, что в дополнение к высокому качеству оборудования De Dietrich потребитель получает высокое качество услуг от наших партнеров. Компания продолжила развивать ассортимент современного высокоэффективного оборудования, в 2013 г. мы представили новый настенный конденсационный котел NANEО, который сейчас является хитом продаж в Европе. С другой стороны, компания старается чутко реагировать на специфику российского рынка, и с

этого года мы, наконец, начали поставки бюджетных стальных 2-ходовых котлов мощностью до 3 МВт.

В 2014 г. мы смотрим с оптимизмом!

## Вадим Никольский, директор по развитию «Дюйм»



В прошедшем году наша компания показала устойчивый рост, параллельно развивая продажи как уже завоевавшей свое место на рынке, так и новой продукции. Были введены в эксплуатацию дополнительные складские площади, что позволило нам расширить ассортимент.

При общении и встречах с партнерами мы стараемся знакомить их с новейшими инженерными решениями от европейских лидеров отрасли. С развитием информационных технологий этот процесс стал проще, и мы с радостью отмечаем выросший профессионализм наших клиентов.

«Дюйм» изначально ориентировался на качественную продукцию и за прошедшие пятнадцать лет мы много раз убеждались в правильности выбранного пути. Наша цель – это конкуренция в области сервисов для клиентов, а не конечной цены, что позволяет нам успешно развиваться и увеличивать число партнеров,

многие из которых стали для нас добрыми друзьями.

В наступившем году мы планируем продолжать расширение ассортимента и внедрить дополнительные сервисы, которые позволят сделать работу с нашей компанией еще более удобной и привлекательной.

## Владимир Квасников, директор отдела продаж систем кондиционирования LG Electronics Russia

Итогом работы коммерческого подразделения LG Electronics Russia в 2013 г. стало активное участие компании в проектах федерального значения. Так, например, системы кондиционирования воздуха Multi V доказали свою надежность и эффективность во время проведения Универсиады 2013 в Казани, где ими обслуживались такие



объекты, как деревня универсиады и главный стадион, а в преддверии зимних Олимпийских игр 2014 в Сочи специалистами московского департамента кондиционирования был реализован ряд важных олимпийских сооружений. Причастность к таким проектам лишний раз доказывает высочайшее качество самих инженерных систем LG, а также профессионализм сотрудников компании и ее партнеров.

В прошедшем году компанией LG была запущена программа «Сертифицированный монтажник», которая позволила значительно повысить качество работ на объектах и увеличить тем самым жизненный цикл продукции. Также в октябре 2013 г. LG представила новейшую мультизональную систему четвертого поколения Multi V IV, которая определенно задает новые стандарты в области энергоэффективных решений и позволяет существенно экономить на эксплуатационных затратах.

Мы, LG Electronics, можем с гордостью сказать, что каждый новый год дарит нам колоссальный опыт и возможность делать все для того, чтобы жизнь наших клиентов становилась лучше, зная, что с нами их Life is Good.

Дорогие партнеры, коллеги и, конечно, конкуренты, с Новым годом!



## Кирилл Трусов, директор департамента трубопроводных систем Группы «ПОЛИПЛАСТИК»



2013 г. был сложным: сказывался недостаток финансирования программ реновации инфраструктуры в регионах, особенно во втором и третьем кварталах. Оживление началось только в четвертом квартале – деньги, выделенные на некоторые из этих программ, наконец, появились, так что сейчас все – и производители материалов, и строители – стараются наверстать намеченное на год.

В этом году особенно сильно обострилась еще одна серьезная проблема отечественного рынка полимерных труб – резко увеличилось количество контрафактной продукции (труб, изготовленных из суррогатного сырья). Если раньше мы считали высоким показатель около 20 % общего объема рынка, то сейчас доля контрафактных труб может превысить 30 %. Напомню, что это не просто дешевая продукция – это продукция с непредсказуемыми

техническими характеристиками, не отвечающая никаким требованиям качества, гигиены и надежности.

Тем не менее объемы производства и реализации по сравнению с прошлым годом мы увеличили.

В прошедшем году в нашу группу вошли еще несколько предприятий: завод «Сибгазппарат» в Тюмени и Новомосковский завод полимерных труб, а также три зарубежные компании – британские Subterra, AEON и Redman Fittings.

В 2014 г. планируется знаковое для нашей компании событие – мы начинаем выпуск труб ПВХ на Новомосковском заводе полимерных труб. Необходимое для этого оборудование уже в пути – прибытие трех современных европейских линий ожидается в январе, сразу после новогодних праздников, и с начала второго квартала мы планируем начать выпуск труб ПВХ для напорных и безнапорных систем.

## Михаил Макешин, глава Представительства Viega в России



Viega отметила 15-летие успешной работы в России. Открылся новый офис компании в Санкт-Петербурге, расширяется география присутствия в регионах России и странах СНГ. Объекты 2013 г., где использована продукция Viega, безусловно, войдут в список топпроектов компании. Это ключевой объект XXVII Всемирной летней универсиады 2013 г. «Казань-Арена», объекты XXII зимних Олимпийских игр в Сочи, заново отстроенное «здание-феникс» гостиницы «Москва», инженерные системы Государевой Ратной палаты, детские сады, возводимые в рамках федеральной программы по модернизации дошкольного образования и др.

Одним из главных факторов, влияющих на развитие отрасли, являются инновации. Главные требования, которые Viega предъявляет любому новому изобретению – облегчение работы заказчика, долгий срок службы изделий, эстетичность и, конечно, доступность для массового потребителя. Именно эти качества присущи продукции компании Viega и ценятся клиентами.

В начале года на выставке «Акватерм-2014» мы представим новую трубопроводную систему – Megapress.

## Харри Халисева, руководитель российского представительства Vexve Oy



В 2013 г. одно из подразделений известной в России финской фирмы Vexve – Vexve Controls продолжило усовершенствование тепловых регуляторов нового поколения серии AM для отопительных систем домов коттеджного типа. Среди них двухконтурный регулятор AM40, в котором появились новые комфортные функции при использовании отопления различными видами топлива. В 2013 г. был замечен растущий интерес покупателей к каминам с водяным контуром, отапливающимся дровами или пеллетами. И от заказчиков получены положительные отзывы о гибридном отоплении. А беспроводной регулятор AM20-W признан устройством, блестяще сочетающим многочисленные полезные особенности и простоту использования.

Мы пришли в Россию с продукцией Vexve Controls недавно, но уже нашли свой сегмент потенциальных покупателей – компании, самостоятельно занимающиеся проектированием и монтажом инженерных сетей в коттеджах, а также поставкой оборудования систем отопления.

На Северо-Западе Vexve Controls представляет проверенный временем партнер Vexve Valves компания «АрмЭнергоСпецКомплект» (АЭСК). На Урале первые партии регуляторов успешно прошли проверку в г. Екатеринбурге, где работает хорошо зарекомендовавшая себя компания «Сантехсервис-Центр».

Компания ЭЛСО (г. Санкт-Петербург) представляет нашу продукцию в магазинах розничной торговли «Энергодом». Стенды с нашей продукцией появились там в ноябре прошлого года.

## Давыдов Виктор Коммерческий Директор «Русклимат-Термо»



2013 г. был для нас очень насыщенным как с точки зрения событий, так и результатов. У нас сформировалась команда профессионалов и в Москве, и в регионах. Я считаю, что это основа успеха любого бизнеса.

Компания «Русклимат-Термо» существенно увеличила продажи. В августе мы начали совместный проект с ГУП МО «Мособлгаз» – «Тепло под ключ», в рамках которого клиентам будут предложены готовые комплексные решения на основе оборудования Royal Thermo и котлов Electrolux. Компания Royal Thermo совместно с ГК «Русклимат» приобрела завод Farall в Италии и уже начала выпуск алюминиевых радиаторов, а в марте 2014 г. планируется производство радиаторов в России, в г. Киржач. В результате по итогам

2013 г. товарная группа Royal Thermo выросла на 51 % по сравнению с 2012 г. Мы планируем расти в течение ближайших 5-ти лет аналогичными темпами.

Я считаю, основной фактор развития отрасли – это сервис для клиентов, и сейчас мы делаем все для максимального развития этого направления: открываем склады в регионах, что позволяет нашим клиентам экономить на логистике, хранении и доставке грузов; помогаем клиентам в обучении персонала, предлагая уникальную систему дистанционного обучения (СДО), которую в 2013 г. прошли

более 4700 человек, а также серию вебинаров и семинаров; развиваем сеть сервисных центров (она насчитала более 150 АСЦ по котельному оборудованию Electrolux); перезапускаем программу сервисной поддержки, цель которой состоит в организации ремонта котельного оборудования в течение 24-х часов. Кроме того, у нас появился единый номер, по которому в режиме онлайн клиент может получить квалифицированный ответ на любой технический вопрос.

Главное преимущество компании «Русклимат-Термо» – это желание расти и развиваться.

Мы верим в успех и планируем вырасти минимум на 47 % в 2014 г., базируясь на трех «китах»: клиенты, персонал и товар. Мы планируем предложить рынку много инновационных продуктов: аксиальные пресс-системы и смесительные узлы Royal Thermo, новинки котельного оборудования Electrolux и многое другое.

## Юрий Каргин коммерческий директор ООО «ТГВ Инженерный Сервис»

В 2013 г. нашей компанией было реализовано много новых масштабных проектов. Этим работа в прошлом году существенно отличалась от работы в 2012 г. – это было время, когда «шли только вперед» и не оставалось времени для детального анализа причин неудач и успехов, образно говоря, для того, чтобы чуть притормозить и осмотреться. Прошлый год предоставил возможность для глобального анализа всей работы прошлых лет, легшего в основу проработанного, реального плана развития компании на следующие 5–7 лет. Изучение накопленного опыта показало, что успешную работу и устойчивый рост обеспечили квалифицированные кадры, общая командная настроенность на успех, а также высокое качество материалов и оборудования, применение высокотехнологичных методов работы. На 2014 г. заключены договоры как с новыми европейскими партнерами, так и пролонгированы соответствующие соглашения со старыми, уже имеющими положительный опыт работы с нами партнерами. В планах компании значительный рост объема реализации предлагаемой продукции и услуг, существенное расширение их номенклатуры. Предполагается также увеличение количества абонентов сервисного обслуживания котельных. Словом, стратегическая инициатива – дальнейшее наступление на «бизнес-фронте» с заранее подготовленных позиций.

## Сафонов Дмитрий Руководитель департамента развития «Акватория Тепла»

2013 год был достаточно сложным годом на рынке отопительного оборудования, в связи с сокращением объемов тендерных поставок. Но в этом году хорошо себя проявила группа насосного оборудования. Также видна тенденция замещения напольных газовых котлов настенными. Несмотря на все трудности, с которыми мы столкнулись в уходящем году, нам удалось значительно увеличить объемы продаж котельного оборудования итальянской компании Sime, вывести на рынок новую марку алюминиевых радиаторов AQUAtic европейского производства, организовать несколько поездок для клиентов компании на заводы производителей, а также запустить новый сайт.

Мы считаем, что будущее в развитии рынка отопительного оборудования за качеством и за уровнем сервиса, которые предоставляют компании на рынке теплотехнического оборудования. Клиент стал разборчив и образован, поэтому удержать его возможно только за счет улучшения уровня сервиса.

Своими главными конкурентными преимуществами считаем: высокое качество поставляемого оборудования, возможность предоставления эксклюзивных условий в регионах на определенные бренды, обширная программа семинаров в учебном классе с действующим оборудованием.

В 2014 году мы планируем сосредоточить внимание не только на оказании качественных услуг, но и на логистическом, клиентоориентированном сервисе. Точки роста в будущем мы видим в насосном оборудовании и оборудовании производимым на территории Российской Федерации.



Энергоэффективность ведет к успеху.  
Как в зимних видах спорта, так и в отопительной технике.

На олимпийских объектах в Сочи  
установлено оборудование Viessmann  
общей мощностью более 150 МВт.

Viessmann несет ответственность за высшие достижения - в качестве официального спонсора зимних видов спорта, таких как прыжки на лыжах с трамплина, лыжные гонки, биатлон, санный спорт и бобслей, лыжное двоеборье - потому что в развитии ориентированных на будущее отопительных технологий в расчет принимаются те же показатели, что и в спорте. Эффективность, безупречность, высочайшая техника - все это неотъемлемые элементы любой победы, как в спорте, так и в жизни.

Желаем успеха всем участникам Олимпийских игр в Сочи и  
нашим партнерам в 2014 году!  
[www.viessmann.ru](http://www.viessmann.ru)



Жидкотопливные  
конденсационные  
котлы



Газовые  
конденсационные  
котлы



Солнечные  
коллекторы



Твердотопливные  
котлы



Тепловые  
насосы

**VISSMANN**

climate of innovation





бизнес-класс

# Инжиниринговые компании в 2013 году

Традиционно Издательский Центр «Аква-Терм» проводит исследование рынка инженерных товаров и услуг, которое публикуется в первом номере журнала 2014 г. В январе 2014 г. оцениваются показатели развития российских инжиниринговых компаний и динамика изменений за 2013 г.

Основные критерии включения компаний в исследование – региональное присутствие и широкий диапазон деятельности: поставка оборудования для инженерных систем, а также предоставление услуг по проектированию, монтажу, сервису, обучению.

Метод исследования – анкетирование участников

рынка на основе опросника, включающего три категории вопросов:

1. Вопросы, характеризующие степень развития компании по основному направлению деятельности – поставке теплотехнического оборудования (№ 1–11).

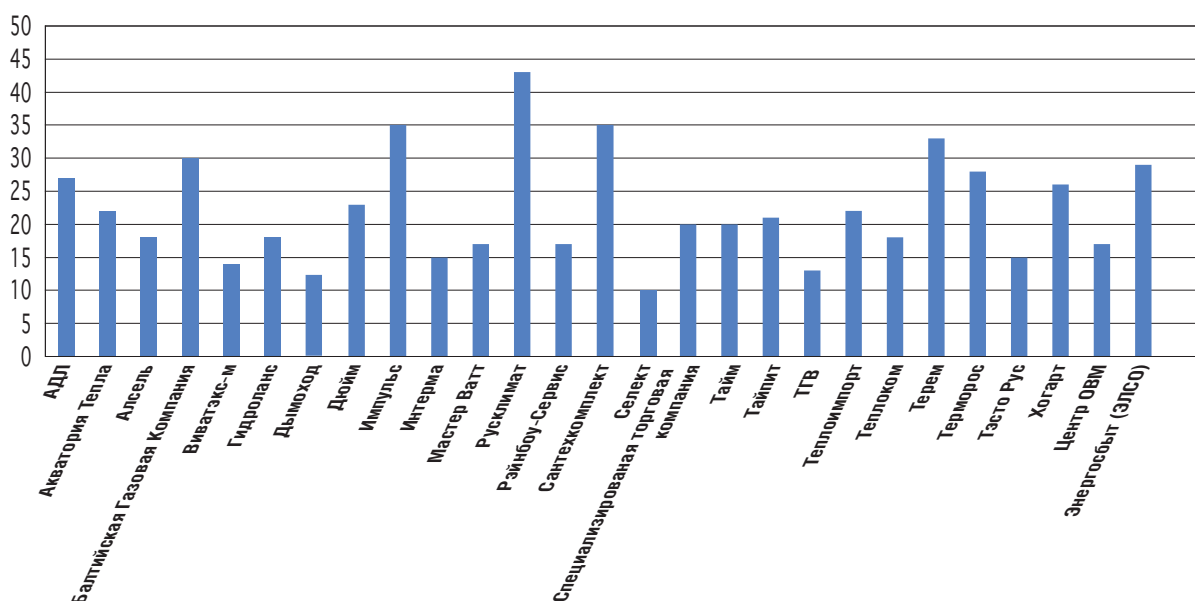
2. Вопросы, позволяющие оценить фирмы по таким направлениям деятельности,

как проектирование, монтаж, сервис, обучение (№ 12–18).

3. Вопросы, характеризующие усилия компаний по продвижению продукции на рынке (№ 19–21).

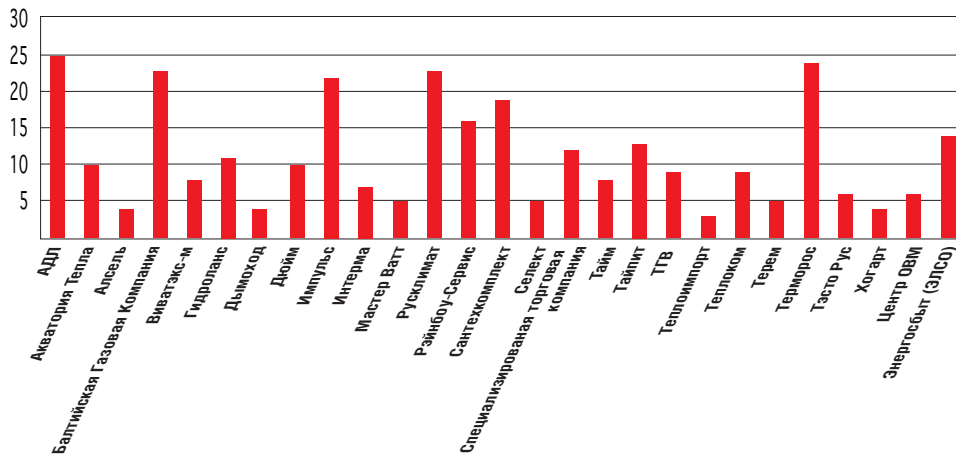
В итоговой таблице участники исследования сгруппированы по алфавиту. Их количество участников исследования за 2013 г. по сравнению с 2012 г. уве-

Рейтинг компаний в номинации «Степень развития», 2013 г.

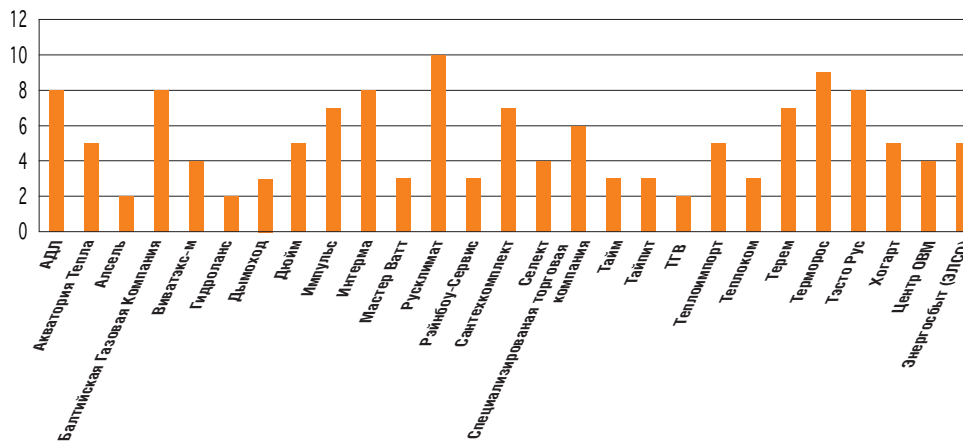




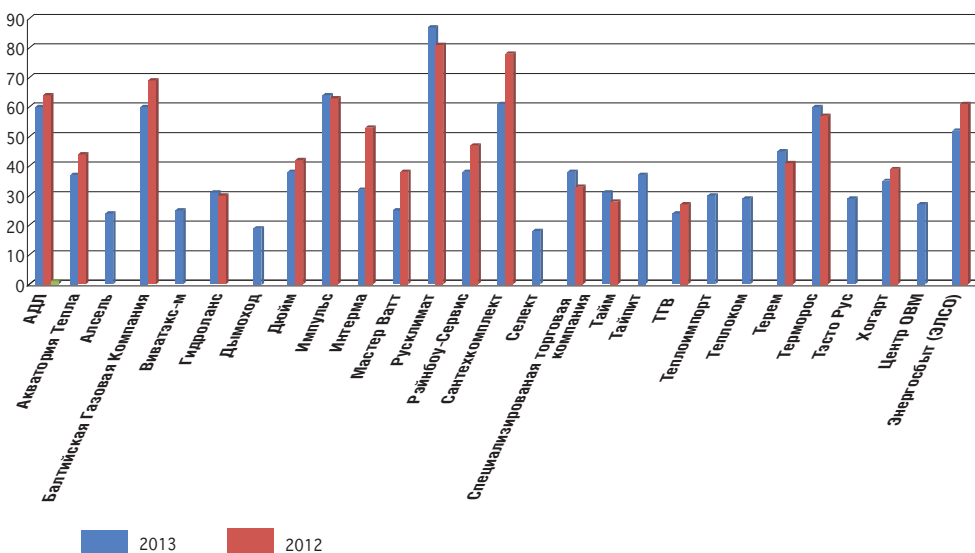
Рейтинг компаний по развитию вспомогательных направлений деятельности, 2013 г.



Рейтинг компаний в номинации «Позиционирование», 2013 г.



Сравнение итоговых показателей деятельности компаний за 2012, 2013 г.



личилось – 31 компания против 28 участников. Кроме того, значительно изменился состав участников, однако лидер остался прежним – наибольшее количество баллов набрала компания «Русклимат». На второе место переместился «Импульс», занимавший в прошлом году пятое место, в этом году его рейтинг повысился на балл, но этого

оказалось достаточно, чтобы обойти ряд конкурентов. «Сантехкомплект» оказался на третьей позиции, спустившись на одну ступеньку в рейтинге. «АДЛ», «Балтийская газовая компания» и «Терморос» разделили последующие три места (4–6), набрав одинаковое количество баллов (60).

В целом же сравнение показателей позволяет сделать следующие выводы.

Из участвовавших в 2012 и 2013 гг. участников для 60 % компаний прошедший год характеризуется снижением общих показателей рыночной активности; и лишь для 40% – некоторым повышением.

Интересной тенденцией стала некоторая активизация работы компаний на выставках и одновременно с этим увеличение вливаний в рекламную деятельность. Если в 2012 г. от участия в региональных выставках отказалось около

36 % компаний, то в прошедшем 2013 г. – менее 30 %.

Большинство компаний сохраняли свой штат сотрудников, но есть и такие исключения, где при сокращении штата по общим рыночным показателям компания поднялась на более высокое место в рейтинге за счет активизации деятельности по большинству других показателей. При этом у многих компаний, в том числе, где и проводились штатные сокращения, появились или расширились проектные отделы.

Одной из средств регулирования своей деятельности и состояния остается для участников рынка оптимизация товарного ассортимента, причем, как за счет уменьшения числа наименований представляемых товаров, так и за счет увеличения.

Чтобы самостоятельно определить тенденции развития рынка инжиниринговых компаний за более длительный период времени, наши читатели могут ознакомиться с результатами аналогичных исследований за прошлые годы, посетив раздел «Аква-Терм Профи/Рейтинг компаний» на [сайте www.aqua-therm.ru/](http://www.aqua-therm.ru/)

Благодарим наших респондентов за участие в исследовании.

## Результаты анкетирования

[illegible]





# Рынок труда 2013 в зеркале экономики

Общее состояние экономики неизбежно отражается на состоянии рынка труда, причем особо болезненно – для активной части населения. Наибольшее снижение деловой активности отмечалось в кризисном 2008 г. И этот год часто рассматривался как базовая точка для динамики роста экономических и рыночных показателей. Но в 2013 г., поначалу не казавшемся критическим для отечественной экономики, постепенно стали замедляться темпы экономического роста.

Начиная с осени 2013 г., Минэкономразвития России все время снижало и фактические, и прогнозные темпы экономического роста. Причем это были официальные данные (достоверность их проверить сложно, но даже если они в общих чертах соответствуют действительности – это все же «средняя температура по больнице»). Очевидно, что по разным отраслям они были различны. Например, как сообщалось, программа переселения из ветхого жилья в целом по РФ была выполнена к осени 2013 г. лишь на 4 %.

Очевидно, что рынок труда, в общем случае зависящий от макроэкономики, обладает также и определенной степенью свободы. И для него большое значение имеет психологический фактор, прогнозное состояние экономики: в одном случае изменения на рынке труда могут запаздывать по отношению к фактическому положению в экономике, в другом – опережать (рис. 1).

Постепенно усугубляющийся пессимизм, ожидание снижения платежеспособного спроса в ряде случаев приводят к напряжению в тех секторах, где реальной отрицательной динамики еще

не отмечается: ведь динамика внутреннего спроса в РФ хотя и зависит от макроэкономических показателей, но не прямо пропорционально, а по сложной, динамически изменяющейся функции. На рынок труда в РФ, как, впрочем, и в любой другой стране, значительное влияние оказывают чисто административные решения. Но для России их «удельный вес» может быть непропорционально большим из-за сырьевого характера экономики и патерналистского ее уклона (критический для бюджета объем государственных социальных обязательств, особенно значимых, например, для ЖКХ).

Если в 2012 г. отмечалось заметное улучшение положения на рынке труда по сравнению с 2008 г. и периодом 2010–2011 гг., то в 2013 г. был замечен откат на прежние позиции. Так, по предварительным данным, в декабре 2012 г. по сравнению с январем 2008 г. количество вакансий в базе HeadHunter увеличилось на 66 %, в то время как годом ранее, в декабре 2011 г., наблюдался прирост на 51 %, а в декабре 2010 г. – всего на 17 %. Если за декабрь 2011 г. – декабрь 2012 г. спрос на рынке вырос на 10 %, то за 2013 г. – всего



лишь на 4,6 % (что, впрочем, значительно выше темпов прироста экономики).

В 2013 г. количество вакансий в каждом месяце было лишь на 5–6 % выше, чем за аналогичный период 2012 г. (в сентябре–декабре отмечается дальнейшее снижение, рис. 2). В Москве – на 9 % больше (рис. 3), в 2012 г. аналогичный показатель был в 3,5 раза выше.

Большинство вакансий, размещенных на рынке труда в 2013 г., ориентировалось на кандидатов с опытом работы от двух лет – свыше 50 % общего количества (рис. 4). Были востребованы молодые специалисты, на долю которых пришлось почти пятая часть вакансий (в Москве – 24 %, прирост к 2012 г. + 1%, наибольший прирост вакансий

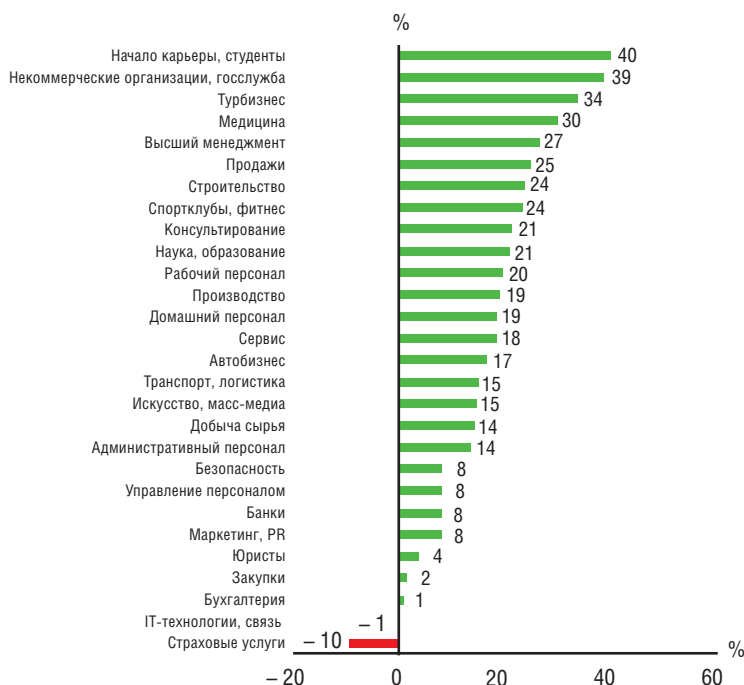


Рис. 1. Динамика вакансий по профессиям (2013 г. в % к 2012 г.)

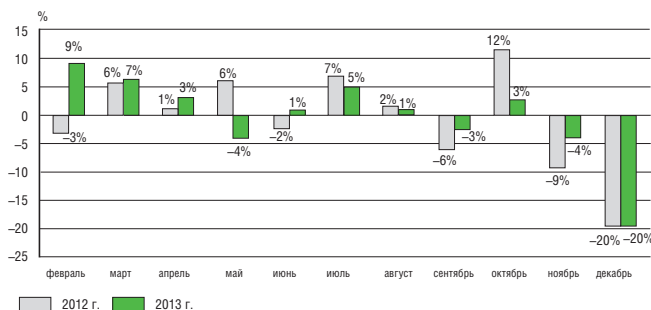


Рис. 2. Общая динамика вакансий (текущий месяц в % к предыдущему)

(2013 г. к 2012 г.) был в сфере «начало карьеры, студенты» – 40 %, незначительное падение спроса на трудовые ресурсы зафиксировано в сферах «страхование» и «ИТ, Интернет, телеком»). Надо отметить, что эта категория вакансий, продемонстрировавшая рост в 2012 г., видимо, вышла на максимум и, по прогнозам, может начать снижение (впрочем, если не будет соответствующих стимулирующих административных решений).

На специалистов с опытом работы более шести лет приходилось лишь 2–2,5 % вакансий. Снижение этого показателя по отношению к 2012 г. находится в пределах статистической погрешности, поэтому можно утверждать, что рынок труда для опытных работников сравнительно стабилен, но, увы, невелик.

По итогам 2013 г. в 83 % вакансий отмечается требова-

ние к полному рабочему дню (эта доля снизилась на 3 % относительно 2012 г.). Сменный график работодатели предлагали в 14 % вакансий. За год доля таких вакансий увеличилась на 3 %. Гибкий график и удаленная работа встречаются редко – в не более 5 % всех размещенных вакансий. При этом за последний год увеличилась доля вакансий со сменным графиком (с 9 до 12 %). Общая конкурентная ситуация на рынке труда в Москве при поиске работы составила три человека на одно место, что говорит о пока сравнительно стабильной ситуации на рынке труда в столице.

Даже в условиях медленно растущего промышленного производства сохранялся спрос на специалистов и инженеров. Но росли и квалификационные требования. В 2013 г. сохранялся высокий

спрос на квалифицированных рабочих, дефицит которых вызван фактической ликвидацией в предыдущие годы системы профессионально-технического образования. К сожалению, заметных изменений в этом направлении пока не наблюдались.

В ряде регионов, в которых быстро развивалась сфера логистических услуг, возрос спрос на складских работников – как специалистов, так и рабочих ряда специальностей (например, водителей погрузчиков). Позитивная динамика спроса по-прежнему характерна для ИТ-индустрии. Здесь по многим специальностям спрос превышает предложение. И можно предположить, спрос на таких специалистов сохранится и в дальнейшем.

Спрос будет расти также в области управления персоналом. Ведь именно такие опытные менеджеры могут увеличить конкурентоспособность компаний за счет своевременного подбора и удержания компетентных специалистов, т.е. практически без дополнительных инвестиций, за счет «внутреннего маневра». Спрос на эту категорию профессионалов поддерживает сохраняющаяся высокая текучесть кадров и небольшой средний стаж работы на одном месте. Причем считать это позитивным явлением нельзя: очевидно, что оптимальные сроки смены персонала в ряде отечественных компаний нарушены. Косвенно это говорит о рискованности и неустойчивости их бизнеса, отсутствии долговременной стратегии.

Но требования к квалификации специалистов по управлению персоналом и опыту их работы будут возрастать. Это вызвано переходом от простого комплектования штата решением задачи уменьшения текучки и развитием потенциала сотрудников.

В целом компании были нацелены на избавление от балласта в лице неэффективных сотрудников, сохранение опытных кадров и привлече-

ние профессионалов, способных дать быстрые результаты. Схожие тенденции характерны для рынка труда в сфере тепло- и водоснабжения, водоотведения, водоподготовки, климатизации. Этот высокопрофессионализированный сегмент рынка в то же время имеет и значительную импортно-сбытовую компоненту, сферу, с одной стороны, емкую для трудовых ресурсов, с другой – достаточно стабильную.

### Адресная кадровая динамика

Кадровая динамика отражала также направленность современной отечественной экономики на модернизацию сферы бытовой и промышленной энергетики с целью повышения ее энергоэффективности. Поэтому на рынке (в частности, ЖКХ) были востребованы соответствующие специалисты. Так, в обязанности инженера-теплотехника работодатели в большинстве случаев включали выполнение проектов модернизации теплотехнического оборудования, теплосетей, ограждающих конструкций и т.п.; расчет и выбор теплотехнического оборудования и материалов; расчет теплового баланса теплогенераторов, сооружений, тепловых сетей; теплотехнические измерения с помощью современных портативных приборов; выполнение функций руководителя проекта.

В сфере продаж наиболее востребованы были торговые представители и, прежде всего, в регионы, в которых крупные промышленные и торговые компании расширяли свое влияние. Специфическую нишу занимали вакансии опытных специалистов на руководящие должности (главный энергетик, главный инженер проекта) новых предприятий в сферах теплоэнергетики, водоснабжения и водоотведения, находящихся на стадии start-up. Заметное снижение таких «vip» предложений, впрочем, сравнительно немногочислен-

ных по сравнению с 2012 г. не отмечалось.

### Зарплата и требования

В подавляющем большинстве серьезных, с высоким уровнем зарплаты вакансий от соискателя требовался опыт работы на соответствующей должности не менее двух лет (преимущественно 3–6 лет). Интересно, что, как правило, для хорошо оплачиваемых вакансий, куда требуются специалисты с высшим образованием, необходимы и знания английского языка, причем на достаточно высоком, превышающем «читаю и перевожу со словарем» уровне. Вообще же знания иностранных языков (и не только английского) работодателями приветствуются. Причем в целом ряде случаев объяснить это только предполагаемой спецификой работы невозможно.

Конечно, важнейший для соискателя вопрос – размер предлагаемых зарплат. Но по-прежнему почти 2/3 работодателей информируют соискателя по этому пункту вакансии предельно лаконично – «по договоренности». Кроме того, рынок труда в части оплаты и в 2013 г. оставался малопрозрачным и трудно поддающимся анализу из-за большой доли «серых» зарплат. К сожалению, избавиться от этого в общем-то негативного для экономики явления при помощи одних деклараций по-прежнему не удалось.

Анализ рынка вакансий с открытыми зарплатами показывает, что уровень предлагаемых выплат специалистам, эксплуатирующим и обслуживающим оборудование, составляет 13000–45 000 рублей в регионах и, в ряде случаев в Санкт-Петербурге и Москве – до 70 000 рублей. При этом зарплата главного инженера или главного энергетика не опускалась ниже 30 000 рублей, завися в первую очередь от масштаба предприятия или реализуемого проекта. Зарплаты инженеров-проектировщиков

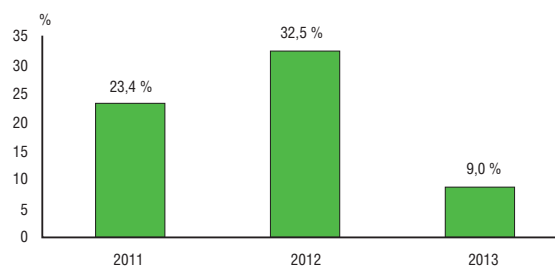


Рис. 3. Прирост вакансий по годам

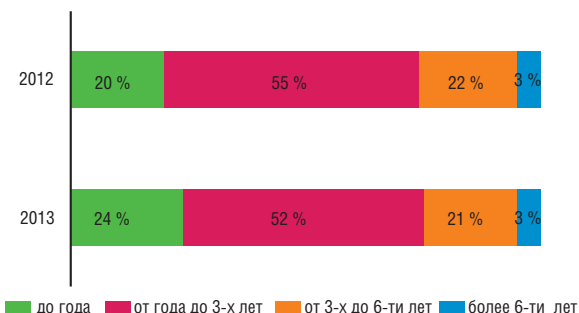


Рис. 4. Структура спроса по опыту работы

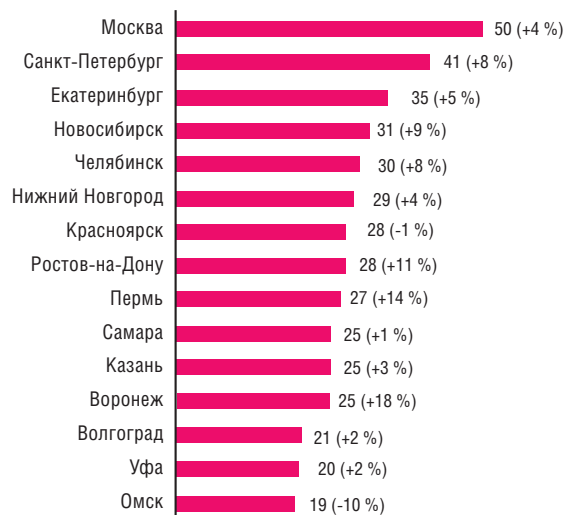


Рис. 5. Предлагаемые зарплаты инженеров-конструкторов в 2013 г. (тыс. рублей, в скобках – прирост/падение по сравнению с 2012 г.).

достаточно высоки в рассматриваемой сфере рынка труда от 25 000–40 000 рублей в регионах до 40 000–80 000 рублей в Санкт-Петербурге и Москве (рис. 5), оставаясь в среднем на 15–20 % выше средних зарплат инженеров-конструкторов. Как в целом, так и региональная динамика была положительной, но имела большой разброс, в некоторых регионах в два и более раза превышая инфляцию.

В статье использованы материалы компании HeadHunter, а также информация, в том числе справочная, размещаемая рекрутинговыми компаниями в Интернете





## Гарантия Вашего комфорта

Компания GEA Mashimpeks производит и поставляет теплообменное оборудование для систем теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования:

- Разборные и паяные пластинчатые теплообменники
- Сварные теплообменники
- Модульные тепловые пункты

Реклама

Многолетний опыт работы GEA Mashimpeks гарантирует Вам оптимальное энергоэффективное решение задач теплообмена.

GEA Heat Exchangers  
GEA Mashimpeks

### ГЕА Машимпэкс

Россия, 105082, г. Москва, ул. Малая Почтовая, 12  
Тел: +7 (495) 234-95-03 • Факс: +7 (495) 234-95-04  
moo\_Info@gea.com • www.gea-mashimpeks.ru



# Есть ли в бизнесе место интуиции?

А. Беликова

**Интуиция нам подсказывает, что обсуждать ее с деловыми людьми – тщетная затея. Тем не менее нельзя отрицать, что действие интуиции мы все когда-то испытали на себе – пролетала мимолетная мысль; появлялось подозрение, неясная догадка. Вопрос в том, можно ли доверять интуиции в бизнесе?**

Размышления на тему интуиции неновы. Западные философы считают интуицию самой чистой формой знания, в то время как восточные буддисты представляют чутье в виде ворот в абсолютный полноценный мир. Современная наука рассматривает интуицию как мгновенное подсознательное восприятие, ощущение понимания ситуации, способность молниеносно найти ответ для решения проблемы.

## **Интуиция как функция мозга**

Интуитивное мышление естественно, автоматически и намного быстрее аналитического мышления.

Мы наделены способностью к умственному восприятию и переработке внешней информации, так называемой, когнитивностью. Особенность же нашего восприятия в том, что, получая информацию, мы подсознательно стремимся к когнитивным упрощениям, стремясь ослабить нагрузку на мозг и сохранить энергию. Согласно исследованиям нейробиологии, интуиция – это всего лишь один из видов мозговой деятельности, обладающих определенными свойствами и особенностями.

Биологическая функция интуиции понятна. Однако это понимание не приближает к ответу на вопрос, можно ли ей доверять. Интуитивные решения являются результатом сложных когнитивных процессов, состоящих из сопоставления поступающей информации с уже накопленной.

Изо дня в день мы автоматически дробим, кодируем и сохраняем информацию в форме схем, узоров и последовательностей, которые



затем интуитивно сравниваются с последующими поступающими сигналами из окружающей среды. Процесс интуитивного мышления можно сравнить с процессом распознавания закономерностей, но на ассоциативном, а не аналитическом уровне. Шахматные гроссмейстеры, например, способны распознавать более 50-ти тыс. различных конфигураций, хранимых в памяти как узоры. При виде определенного расположения фигур на шахматной доске игроки в считанные секунды распознают комбинацию и делают верный стратегический ход. Именно благодаря этой быстро работающей интуиции, гроссмейстеры способны проводить несколько матчей одновременно, имея лишь несколько секунд на обдумывание хода.

Таким образом, интуиция – это не более чем быстрое подсознательное распознавание хранящейся информации и использование упрощенных схем ее обработки.



Означает ли это, что использование интуиции надежно во всех случаях? К сожалению, нет. Интуитивные воспоминания могут быть эмоционально заряжены. При инстинктивном мышлении наше подсознание сканирует как нейтральную объективную информацию, так и менее однозначные личные прошлые ощущения, основанные на чувствах, а не на фактах. Бизнес требует рациональности, поэтому использование эмоционального опыта может привести к неоптимальным результатам.

### Степень надежности

Комплексность проблемы должна соответствовать комплексности метода принятия решения. Полагаясь на скороспелые решения, мы рискуем чрезмерно упростить ситуацию, не заметив важные для получения наилучшего результата нюансы. Кроме того, когнитивные упрощения включают определенные, часто заведомо ошибочные правила обработки информации или эвристику, на языке психологии. Например, многим из нас случалось принимать неверное решение, основываясь на наличной эвристике, при которой мы оцениваем то или иное событие, руководствуясь лишь легкодоступной (легко вспоминаемой) информацией. Американские ученые провели исследование, показавшее, что люди считают вероятность погибнуть от пожара или несчастного случая выше вероятности утонуть или умереть от сердечного удара. Статистика, однако, показывает, что верно обратное. Психологи объясняют наличие таких неверных представлений тем, что первые события обыкновенно являются более красочными и, соответственно, легко запоминающимися. Похожее, наверняка, случается и в вашей повседневной рабочей практике – ошибки сотрудника фиксируются в памяти ярче хорошо выполненной работы, что ставит под угрозу объективность оценки работы персонала.

Интуиция может помочь одержать победу и гроссмейстерам, однако следует помнить об их уровне профессионализма. Речь идет

о людях, проводящими за игрой в шахматы тысячи часов. Кроме того, интуитивное решение шахматной задачи основывается исключительно на опыте игры в шахматы, в то время как мы в бизнесе можем ошибочно пытаться применить опыт из повседневной жизни, примешивая то, что не имеет никакого отношения к бизнес-проблеме. Именно поэтому не рекомендуется доверять интуиции там, где вам еще не удалось накопить достаточный опыт.

### Совершенствование интуиции

Проблема качества интуитивных решений заключается не в самом мышлении, а в том, как и когда мы его применяем. Психологи отмечают, что главным препятствием эффективного использования интуитивного мышления являются наши эмоциональные проекции – принятие желаемого за интуицию. Для того чтобы чувствовать разницу, нам необходимо научиться оставаться беспристрастными, принимая ситуацию такой, какая она есть, а не такой, как нам хотелось бы, и быть честными с самими собой, распознавая самообман, игру и притворство. Нам также необходимо чувствовать собственное эмоциональное состояние. Беспокойство, замешательство, возбуждение и отсутствие уверенности сделают распознавание интуитивных мыслей затруднительным. Не случайно буддистов считают особенно чуткими в вопросах интуиции, ведь спокойное медитативное состояние ума, добиться которого можно через терпеливую постоянную практику, помогает отрешиться от помех и сконцентрироваться на потоке ассоциаций.

Наконец, как мы уже видели, не все ситуации одинаково благоприятны для использования интуиции. Помимо наличия или отсутствия опыта, следует также обращать внимание на структуру проблемы. Интуитивное мышление подходит для решения неоднозначных ситуаций, где не существует объективных правил, последовательностей и четких критериев успеха. Целостный процесс ассоциативного распознавания узоров позволяет объединить и прояснить рассеянную неочевидно-связанную информацию, создавая решение творческих проблем. В конечном итоге большинство инноваций являются не более чем комбинациями ранее несовмещенных элементов, с чем идеально справляется интуитивное мышление.

Итак, интуитивное мышление может помочь эффективно решать проблемы. Однако любители легких решений будут разочарованы, так как инстинкт не заменяет добытых опытным путем знаний, а исходит из них. Кроме того, эффективное применение интуиции потребует кропотливой практики и работы над собой. Как сказал Карнеги, все, что стоит иметь, требует работы.



# Электрические котлы в автономном отоплении

Среди наиболее комфортных систем отопления почетное место занимают электрические. Столетие назад именно им отдавали первенство. К сожалению, это положение сохранилось лишь частично: не для всех потребителей и не везде. Но преимуществ получения энергии от сети никто не отменял: время лишь дополнило их рядом оговорок. Электрические котлы сегодня успешно применяются в частных домах как по причине невозможности использовать дешевое газовое топливо, так и в связи с высокой безопасностью и комфортностью электроэнергии.

## Плюсы и минусы

Среди достоинств электрических котлов – их невысокая цена, габариты и масса. Они в среднем дешевле, чем аналогичные по мощности жидко- и твердотопливные или газовые котлы, конструктивно проще и удобны при эксплуатации. Они не требуют отдельного помещения, дымохода и соблюдения нормативных требований к системам вентиляции, не выделяют в окружающую среду вредных веществ. Кроме того, они безопаснее по сравнению с газовыми, жидко- и твердотопливными котлами, использующими потенциально пожароопасное топливо. Немаловажно также, что работа таких котлов легко автоматизируется.

Современные электрические котлы комплектуются большим количеством систем, управление которыми сводится к нажатию одной или двух кнопок, вынесенных на переднюю панель управления. Все основные регулирующие функции берет на

себя электроника. Например, в котлах серии Electra компании Mora-Top (Чехия) установлено оборудование, которое позволяет потребителю задавать и настраивать свыше 20-ти различных режимов работы, а также реализовывать ряд дополнительных функций (рис. 1). К аппарату можно подключать дополнительные датчики – наружной температуры воздуха или ее изменения в накопительном бойлере. При каждом включении котла осуществляется автоматическая диагностика насосов, трубчатых электронагревателей (ТЭНов) и электронной платы. При обнаружении неисправности система информирует пользователя и отключает неисправный элемент. Котел может быть переведен в режим «сон», при котором будет осуществляться лишь периодический прогрев воды в контуре до определенной температуры, позволяющий предотвратить размораживание системы. Повышенная за-

щита предусмотрена для самой электронной платы управления, снабженной трансформатором, защищающим ее от скачков напряжения. Причем сама она состоит из нескольких блоков, которые обеспечивают работу установки даже при неисправности части из них. Контролировать функционирование котла, который может быть включен в каскад с другими теплогенераторами, в том числе газовыми той же фирмы, можно дистанционно.

Но электрические котлы имеют и недостатки, сдерживающие их распространение. Во-первых, далеко не всегда имеется выделенная электрическая мощность, достаточная для отопления дома. Во-вторых, в российских регионах нередко перебои в энергоснабжении. В-третьих, относительно высокая стоимость



Рис. 1. Котел Electra Light



Рис. 2. Котел «Скат 12К»

электроэнергии. Причем такое деление причин условно: если в одном случае лимитирующим фактором выступает стоимость электроэнергии, то в другом – нехватка мощности или перебои в электропитании. Но даже наличия одного из перечисленных негативных факторов

достаточно, чтобы свести на нет достоинства при решении конкретной задачи надежного теплоснабжения.

### Резервный или основной

Электрические котлы, несмотря на их недостатки, широко применяются в загородных домах с сезонным проживанием в качестве параллельного или резервного источника теплоснабжения, в частности при использовании возобновляемых источников энергии, например теплового насоса. Ведь при низких отрицательных температурах его КПД уменьшается, кроме того, мощности может оказаться недостаточно для поддержания комфортной температуры в помещениях (установка теплового насоса с запасом мощности в расчете на пиковые нагрузки нерациональна по экономическим соображениям).

При использовании электрического котла в качестве основного источника теплоснабжения также разумно иметь альтернативный теплогенератор – например твердотопливный котел, который может применяться и для экономии электроэнергии (сначала дом нагревается в результате использования дешевого твердого топлива, а потом в автоматическом режиме температура поддерживается с помощью электрического котла).

Электрические котлы предъявляют повышенные требования к питающим сетям и автоматике. Ведущие произво-

дители, как правило, стараются снизить пусковую нагрузку, чтобы избежать больших перепадов напряжения. Так, в котле «Скат» (рис. 2) чешской компании Proterm установлено несколько (в зависимости от модели) нагревательных элементов, которые включаются электроникой с 20-секундной задержкой и максимальным шагом мощности 0,6 кВт.

Для нагрева теплоносителя могут использоваться различные схемы преобразования электроэнергии в тепло: ТЭНы, электроды, а также внешний обогрев теплообменника за счет резистивного или индукционного элемента.

### Котлы с ТЭНами

В этих приборах тепловая энергия передается от ТЭНа теплоносителю – антифризу или воде. Обычно ТЭН представляет собой прочную металлическую оболочку из стали, алюминия или титана, внутри которой размещена резистивная спираль и контактные стержни. От оболочки спираль отделяется диэлектрическим наполнителем с высокой теплопроводностью – оксидом магния или кварцевым песком. В электрических котлах обычно используются одноконцевые (контактные) выходы расположены по одну сторону нагревателя) или патронные ТЭНы.

К их достоинствам можно отнести то, что тепловыделяющие элементы не имеют электрической связи с теплоносителем, в связи с этим такие котлы более электробезопасны, практически отсутствуют токи утечки, что позволяет совместно с ними устанавливать устройство защитного отключения (УЗО). Их мощность не зависит от вида используемого теплоносителя и его температуры, меняясь только в пределах изменения напряжения в питающей электросети. Поэтому легко осуществляется ступенчатое или плавное регулирование мощности, что позволяет минимизировать броски на-

пряжения при включении/выключении котлов. Такие котлы могут применяться не только в бытовом секторе. Так, предлагаемые компанией «Эван» (Москва) модели серии «ЭПО» (рис. 3) имеют широкий спектр мощности: от 2,5–30 кВт («Стандарт-эконом») до 36–500 кВт («Профессионал»).

В ТЭНовых котлах могут использоваться обычный антифриз и вода, не требуется ее подготовка по электропроводности. Существенно и то, что выход из строя одного ТЭНа обычно не влечет остановку котла. К плюсам таких котлов можно отнести возможность их использования для горячего водоснабжения по одноконтурной схеме и работы на перегретой воде. При этом ее температура лимитируется только давлением, на которое рассчитан корпус котлов. К их недостаткам относится то, что ТЭНы имеют ограниченный ресурс и могут перегореть, поэтому следует обращать внимание на возможность (и трудоемкость) его замены. Отложение на нем накипи значительно ухудшает охлаждение и приводит к преждевременному выходу из строя. Поэтому необходимы меры для снижения жесткости воды, причем идеальна ее дистилляция, так как в случае «сухого хода» возможен выход из строя ТЭНов.

Такие электрические котлы могут быть одно- и двухконтурными. Обычно ввиду малой массы и габаритов они имеют настенное исполнение, но бывают (более мощные) и напольными. Например, модельный ряд E-Tech компании ACV (Бельгия) – это настенные аппараты, предназначенные только для отопления (рис. 4). Полезная мощность при 60/80 °C 8,4–36 кВт. При необходимости на них можно установить пластинчатый теплообменник для горячего водоснабжения. Имеется также комплект подключения второго контура. Напольные котлы E-Tech P имеют мощность 57,6–259,2 кВт. Они оборудо-

ваны электронной системой циклового управления, постоянно адаптирующей мощность к реальным потребностям с помощью 4-ступенчатой модуляции. Обычно котел управляется внешним контактом, т.е. комнатным термостатом. Передвигая измерительный мост, можно ограничивать максимальную мощность – 25, 50 или 75 %.

Для создания конкурентных преимуществ производители стараются в максимальной степени учесть запросы потребителя. Например, компания Jaspi (Финляндия), выпуская широкий ассортимент электрических котлов мощностью от 31 до 1800 кВт специально для коттеджей и там, где требуется горячая бытовая вода, производит полностью автоматизированные модели электрических котлов со встроенным змеевиком для ГВС. Системы регулирования поставляются 7-, 15- или 30-ступенчатыми, обеспечивая достаточно небольшие ступени мощности. Потребитель, заказывая котел, может скомпоновать ее, кратную 7-ми или 10-ти кВт. В этом же русле – создания дополнительных удобств для потребителя – особенность нового модельного ряда электрических котлов серии «РусНИТ» (Рязань), реализующего блочно-модульную концепцию построения котлов. Разработанные для применения в многоквартирном отоплении, они имеют современный дизайн, укомплектованы циркуляционным насосом и экспанзоматом (устройство для компенсации теплового расширения теплоносителя).

В настенном котле ЕКСО L 36z (компания Kospel, Польша) с плавной шестиступенчатой электронной регулировкой мощности работой управляет микропроцессор. Имеется дистанционный недельный двухрежимный таймер-программатор, бесконтактная семисторная схема включения, а оптимальная мощность нагрева выбира-

ется автоматически. Причем предусмотрена попеременная работа ТЭНов в режиме неполной нагрузки. Диапазон регулировки температуры воды в системе 30–85 °С, электропитание трехфазное – 380 В, масса котла – 18 кг.

### Электродные котлы

Нагрев теплоносителя в котле электродного типа происходит за счет выделения тепла при прохождении электрического тока через теплоноситель в соответствии с законом Джоуля–Ленца. Электролиза жидкой среды при этом не происходит, так как катод и анод постоянно меняются местами с частотой 50 Гц (1/50 с). Такой котел функционирует как проточный электронагреватель. Среди важных достоинств электродных котлов то, что отсутствие теплоносителя в емкости во включенном состоянии («сухой ход») не может привести к выходу оборудования из строя, а отложение накипи на электродах котла лишь снижает его мощность, не приводя к их разрушению.

Но теплоноситель в такой конструкции также и элемент электрической сети, поэтому существуют жесткие ограничения для его химического состава (например, непригодны обычные антифризы), а при использовании воды требуется ее предварительная подготовка для обеспечения требуемой электропроводности. Такие котлы нельзя применять для ГВС по одноконтурной схеме. А электрическое сопротивление теплоносителя изменяется и уменьшается с ростом его температуры. Таким образом, при неизменном напряжении генерируемая котлом мощность будет увеличиваться или в рабочем режиме котел будет потреблять меньше электроэнергии, чем при пуске.

Электродные котлы обычно компактнее ТЭНовых. Например, в электродных котлах «Очаг», «Гейзер» (рис. 5), «Вулкан» мощностью 2–25 кВт

и массой 0,9–5,7 кг («Фирма «Галан», Москва) емкость, где происходит нагрев теплоносителя, имеет небольшой объем, теплоноситель быстро нагревается, и, как следствие, повышается его давление (при максимальной мощности – до 2 бар). Поэтому такие котлы обычно не нуждаются в циркуляционном насосе. Максимальный ток в каждой фазе составляет 9,1–37,5 А (в зависимости от модели). Причем производитель запрещает эксплуатацию котлов без устройств автоматического управления или с автоматикой, не рекомендованной им.

Отопительная система может быть заправлена либо рекомендованным компанией антифризом с необходимыми присадками, либо водой, параметры которой должны соответствовать паспортным данным котла. Поэтому может потребоваться корректировка ее удельного сопротивления. Такие котлы не рекомендуется применять в низкотемпературных отопительных системах в связи с тем, что при низких температурах электрическое сопротивление теплоносителя возрастает и не позволяет электродному аппарату обеспечить нормативные значения мощности.



Рис. 3. Котел компании «Эван»



Рис. 4. Котел E-Tech



## Нагревательный элемент как ноу-хау

Особое место в совершенствовании конструкции электрических котлов занимает поиск новых технологий теплогерации. Ведь и классические ТЭНы, и электроды имеют как свои достоинства, так и недостатки. Поэтому поиск идет в направлении повышения эффективности и оперативности регулирования работы тепловыделяющего элемента, с одной стороны, и увеличения его ресурса и надежности, с другой.

Несколько лет назад в котлах компании «Галан» была сделана попытка применить пленочные нагреватели, изготовленные по технологии трафаретной печати. Предполагалось, что по экономической и технической эффективности, в том числе КПД, простоте монтажа, ремонта, стоимости отопления, материалоемкости на 1 кВт мощности и т.п. показатели таких котлов будут аналогичны электродным. Но пленочные не требуют подготовки воды и работают на любых теплоносителях, предназначенных для отопительных систем, позволяя снизить номинальную потребляемую мощность на 15 %. Тепловыделяющий элемент равномерно распределен по поверхности цилиндрического нагревателя и не контактирует с теплоносителем, котел имеет низкую тепловую инерцию.

К сожалению, эти пленочные нагреватели имели не

только достоинства, но и существенные недостатки, и их производство было приостановлено. В настоящее время идет изучение опыта эксплуатации и доработка конструкции с целью повышения ее надежности.

Недавно той же компанией были предложены модели серии «Стэлс», комплектуемые нагревательным элементом нового поколения (термин ТЭН в технической документации не употребляется). Котлы рассчитаны на подключение к трехфазной электрической сети (380 В), их номинальная мощность – 6–27 кВт, масса 16–22 кг, максимальный объем отапливаемого помещения – до 900 м<sup>3</sup>. Высокий (до 98 %) КПД обеспечивается конструкцией нагревательного элемента, высоким быстродействием котлов и встроенной автоматикой.

В отличие от классических котлов серии «Руснит» в теплообменнике модели «Сапфир» одноименной фирмы применен нагревательный элемент ПЭНМ, выполненный в виде медной трубы, на которую нанесен изоляционный слой, а на него – спиралевидный резистивный элемент из вольфрама. Электрический ток нагревает его, медную трубу (проточную емкость) и теплоноситель в ней. Применение ПЭНМ позволяет значительно упростить конструкцию и уменьшить габариты электрических котлов. В них предусмотрено плавное регулирование температуры теплоносителя от 35 до 85 °С в пределах каждой ступени мощности (33, 66, 100 %)

При индукционном нагреве используется явление электромагнитной индукции – создание индуцированного тока переменным магнитным полем. Установка имеет конструкцию, сходную с трансформатором, состоящим из двух контуров – первичного и вторичного. Первичный – магнитная система, вторичный – теплообменное устройство или тепловыделяющий элемент (ТВЭЛ). Под воздействием переменного магнитного поля, создаваемого магнитной системой, в металле теплообменного устройства индуцируются токи, вызывающие его нагрев, передающийся теплоносителю.

Например, индукционные котлы SAV (компания «Сав», Москва) предназначены для использования в автономных системах отопления, горячего водоснабжения в технологических процессах, связанных с нагревом промежуточного теплоносителя, химический состав которого не нормируется. Производитель акцентирует внимание на длительном сроке их эксплуатации (свыше 30-ти лет) без снижения технических показателей, без обязательного межсезонного и профилактического обслуживания.

Среди достоинств индукционных котлов: отсутствие нагревательных элементов, что исключает возможность выхода из строя самого котла и разъемных соединений в его конструкции; снижение образования накипи; высокая электробезопасность; возможность изготовления моделей для широких диапазонов температуры и давления; работа практически с любыми теплоносителями. Индукционные котлы могут непосредственно подключаться к сети напряжением 6–10 кВ, в том числе постоянного тока, что бывает затруднительно для других типов котлов.

На рынке также представлены индукционные котлы другого отечественного производителя – компании «Миратрон» (Москва). Они выпускаются в диапазоне мощностей 6–30 кВт и массой 50–130 кг, рассчитаны на обогрев помещений общей площадью до 350 м<sup>2</sup>. Интересно, что компанией производятся также настенные индукционные нагреватели серии «В» Not (мощность 3–6 кВт, масса – 15–18 кг) и индукционные котлы «Импульс» с тепловым аккумулятором.

Среди недостатков индукционных котлов можно отметить более высокую стоимость по сравнению с ТЭНовыми и электродными (из-за ВЧ-преобразователя), большие габариты и массу, затруднительность плавной регулировки мощности.

Рис. 5. Электродный котел «Гейзер»



# Отопление без теплопроводов

Как известно, кроме теплогенератора (или теплообменника в централизованных системах), как правило, системы отопления предусматривают и теплопроводы, по которым осуществляется перенос теплоты к тепловым приборам. Однако есть и такие системы, которые успешно функционируют без теплопроводов. В частности, прямое электрическое отопление служит распространенным примером такой системы, но не единственным.

## Прямое электрическое отопление

Классическим примером системы прямого отопления является автономное отопление дома на базе электроконвекторов (рис. 1) и инфракрасных (длинноволновых) электрических обогревателей. В такой системе тепло вырабатывается электрическим обогревательным прибором на месте потребления и передается в среду обогреваемого помещения и на обогреваемые предметы без участия промежуточного теплоносителя. Приборы (модули), составляющие систему прямого электрического отопления,

подключаются к сети электроотопления без розеток, через термостаты. С помощью этих термостатов, а также контроллеров централизованного управления регулируется работа всей системы (рис. 2).

Электроконвекторы выпускаются в напольном, плинтусном, настенном и даже потолочном исполнении. Длинноволновые электрические обогреватели чаще предназначены для размещения на стенах или потолке. На российском рынке присутствует широкий выбор электрообогревателей самых разных производителей: Electrolux (Швеция), Noirot (Франция), Nobo (Швеция), De Longhi (Италия), Osko, Siemens (Германия), Thermor (Франция), «ГК ТСС» (Россия) и др. Некоторые модели можно использовать как в качестве напольного переносного прибора, так и настенного. Линейки ведущих производителей электроотопительного оборудования (Noirot, Nobo и др.) включают модели, сочетающие в своей конструкции принципы конвекционного обогрева с инфракрасным тепловым излучением.

Дизайнерским вариантом электрического конвектора с принудительной конвекцией являются электрокамины. Обладая всеми достоинствами тепловентилятора, они отличаются художественным дизайном, призванным имитировать эстетический эффект присутствия «живого» огня в помещении. В ряде моделей используется комбинированный принцип теплоотдачи.

В число модулей прямого электрического отопления может включаться и система «электрического теплого пола».

Наиболее комфортный эффект обогрева может быть достигнут сочетанием модулей различного типа теплоотдачи. При этом правильная установка модулей прямого электроотопления позволяет избежать такого некомфортного фактора, как стратификация – градиента температур при прогреве слоев воздуха внутри помещения на разных уровнях высоты от пола. Обогрев электроконвекторами происходит более, чем на 70 % за счет движения теплого воздуха, что способствует его перемешиванию. Установка плинтусных электроконвекторов под подоконниками



Рис. 1. Электрические конвекторы в составе системы прямого электрического отопления

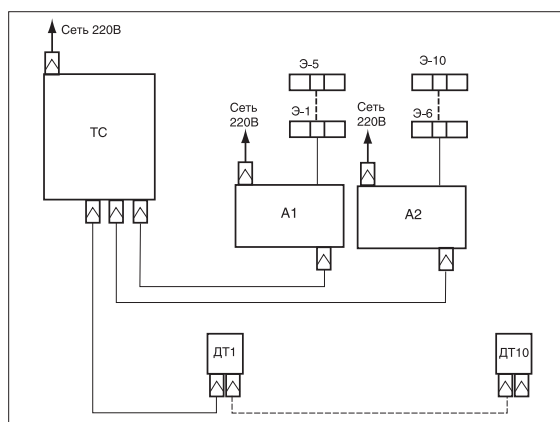


Рис. 2. Структурная схема системы электроотопления с программным управлением: ТС — термостат программируемый; A1, A2 — управляемые модули коммутации; ДТ1–ДТ10 — температурные датчики; Э1–Э10 — электрические обогреватели

создает воздушные тепловые завесы окон. Передача тепла приборами лучистого обогрева осуществляется посредством тепловой радиации непосредственно на обогреваемый предмет (в том числе человека). Воздух в помещении нагревается уже от теплых поверхностей. Ситуация становится еще более комфортной при включении в систему «теплых полов». А включение в систему отопления теплоаккумуляторов позволяет экономнее расходовать электроэнергию.

Возможна долговременная работа системы прямого отопления по единой программе. Программы задаются единым блоком управления или с программатора одного из приборов, или с центрального пульта. В обоих случаях управляющие команды могут передаваться либо по специальному кабелю, либо прямо по питающей электропроводке посредством сигнала несущей частоты. Команда на включение, выключение, смену режима может быть принята и по телефону. Индивидуальные программы, записанные на кассету в блоке управления (рис. 3), могут составляться на сутки, на неделю вперед и даже на более длительный период с учетом выходных и будних дней, дневного и ночного времени суток, поэтапного включения модулей. При необходимости можно легко внести коррективы в программу или перейти на ручной

режим. Программируемые системы прямого отопления предлагают на рынке такие компании, как Electrolux, Nobo, Noirot, Siemens.

## Преимущества прямого отопления

Монтаж системы прямого отопления проще и дешевле, чем практически любой другой системы: не требуется котельной, труб, запорной арматуры, циркуляционного насоса, технологических отверстий в стенах и перекрытиях для трубопроводов.

Система прямого электрического отопления проста и удобна в эксплуатации, может в программируемом режиме подолгу функционировать без всякого вмешательства человека. Отличают такие системы и низкие эксплуатационные затраты на профилактику, и текущий ремонт отопительного оборудования, и высокая ремонтпригодность: ремонт и замену любого отопительного прибора можно произвести в кратчайшие сроки и без отключения остальной системы.

Малая тепловая инерция электрических отопительных приборов прямого обогрева обеспечивает быстрый выход системы на эксплуатационную мощность и, следовательно, быстрый прогрев среды помещений. Та же малая тепловая инерция вкупе с применением терморегулирующей автоматики создает возможность динамичного выбора теплового комфорта, что в свою очередь обеспечивает работу системы в экономичном режиме.

Наконец, исключаются всевозможные неприятности от последствий замораживания теплоносителя ввиду отсутствия такового.

Широкая электрификация населенных пунктов делает системы прямого отопления наиболее доступными для пользователя. Недостатками при этом служат возможные перебои электроснабжения, дороговизна энергоносителя, а также необходимое количество киловатт выделенной мощности.

**ZOTA®**

**ZOTA  
GSM**

**GSM-МОДУЛЬ**



Реклама

**КОТЕЛЬНОЯ  
В ВАШЕМ  
КАРМАНЕ**

«ЗАВОД ОТОПИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИКИ»

Красноярск, ул. Калинина, 53А  
(391) 247-77-77, 247-78-88, 247-79-99

[www.zota.ru](http://www.zota.ru)





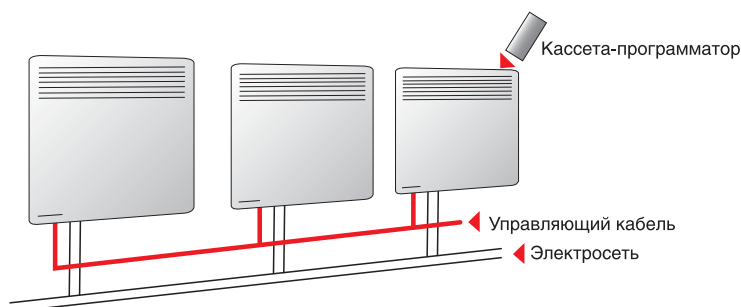


Рис. 3. Система прямого электрического отопления на конвекторах с кассетой-программатором

Однако сегодня перебои электроснабжения могут компенсироваться установкой резервного автономного электрогенератора, а выделенной мощности 20 кВт (что выделяется без каких-либо дополнительных разрешений) вполне достаточно для создания и эксплуатации системы прямого электроотопления. Высокая же цена за электроэнергию компенсируется относительно малой стоимостью системы отопления, основанной на электроприборах, а также низкими эксплуатационными затратами на ремонт и обслуживание.

Как уже отмечалось выше, система электрического прямого отопления не единственная, которая функционирует без теплопроводов, и большинство ее преимуществ в той или иной мере присуще всем таким системам. Особенности же их зависят, прежде всего, от используемого энергоносителя.

В систему прямого электрического отопления могут быть включены и такие обогревательные приборы, как масляные обогреватели или масляные радиаторы, формально не

являющиеся приборами прямого электрического обогрева. Эти электрообогреватели представляют собой вариант электрического конвектора, конструкция которого предусматривает использование при эксплуатации промежуточного теплоносителя – масла. Однако теплопроводов и при их установке не требуется, ведь отдача тепла осуществляется с панели масляного радиатора в окружающую среду, а применение масляного теплоносителя, контактирующего с нагревательным элементом, способствует увеличению площади теплоотдачи.

### Система с парокапельными нагревателями

Для систем отопления без теплопроводов (так называемых беструбных систем) рекомендуются также электрообогреватели парокапельного типа, которые также называются парокапельными нагревателями (ПКН) или миниотопительными электродкотлами парокапельного типа (рис. 4). Принцип работы этих приборов основан на замкнутом циклическом преобразовании электрической энергии в тепловую путем нагрева небольшого расчетного количества воды, которая при вскипании превращается в пар в герметической полости нагревателя. Отдавая тепло, пар конденсируется, конденсат стекает по внутренней наклонной поверхности к нагревательному элементу, преобразуясь вновь в пар.

Конструкция парокапельных нагревателей отличается от

существующих традиционных теплообменных устройств тем, что они составлены на базе унифицированных элементов – тепловых трубок, представляющих собой устройство для передачи тепла из одной зоны (горячей, греющей) в другую (холодную, нагревательную) при малом градиенте температуры. Ее эффективная теплопроводность в тысячи раз больше, чем теплопроводность таких металлов, как серебро, медь. Тепловая трубка во многих отношениях является наиболее совершенной из всех разнообразных устройств для передачи теплоты (более 90 % из зоны испарения в зону конденсации). КПД парокапельного нагревателя близок к 98 %.

Количество теплоты, которое может быть передано в виде теплоты парообразования, обычно на несколько порядков выше количества, которое может быть передано в виде рабочей жидкости в обычной конвективной системе, поэтому тепловая труба может передавать большее количество теплоты при малом размере установки. Размеры конструкции ПКН обычно не превышают размеры традиционных приборов отопления.

Разработаны как бытовые, так и промышленные модели ПКН мощностью 0,5 – 2 кВт, расчетное количество которых на определенную площадь отапливаемого помещения может объединяться в одну электрическую сеть, их работа регулируется электронным управлением. ПКН создают безопасную среду для проживания, не размораживаются, не взрываются, не образуют вредных веществ от возгорания взвешенной в воздухе пыли, отсутствует запах. Эти приборы, как и системы на основе ПКН, не требуют постоянного обслуживающего персонала, их можно на длительное время оставлять без присмотра. Срок безремонтной эксплуатации таких нагревателей 30 лет и более.

Рис. 4. Парокапельный нагреватель в настенном исполнении



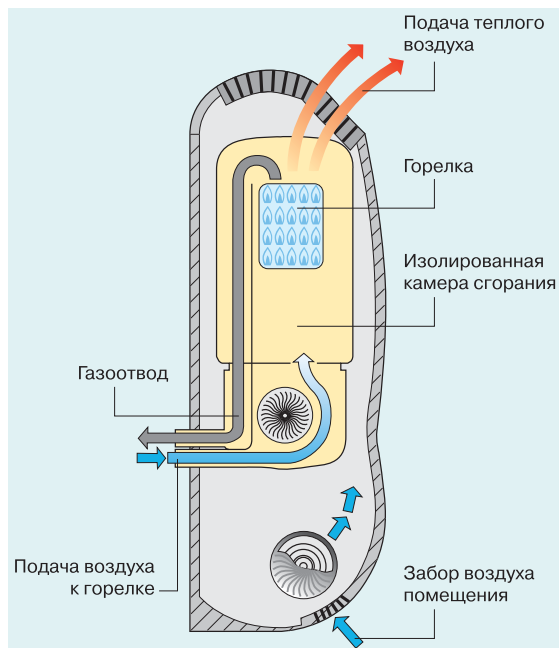


Рис. 5. Принципиальная схема газового конвектора с принудительными наддувом и отводом дымовых газов

По утверждениям разработчиков (ООО «Волгоградские энергосберегающие технологии»), применение систем отопления на основе ПКН обеспечивает экономию электроэнергии в сравнении с другими электрическими системами отопления до 50 % и более. Для поддержания в помещении (с теплоизоляцией, соответствующей СнИП) температуры +18 °С при наружной температуре –23 °С расход электроэнергии на 1 м<sup>3</sup> обогреваемого помещения составляет до 20 Вт.

Отдельные ПКН и беструбные системы отопления на их основе с ручным и серверным электронным управлением могут применяться при строительстве, капитальном ремонте, реконструкции многоэтажных жилых домов; при малоэтажном строитель-

стве, реконструкции ветхого жилья; при строительстве и реконструкции зданий социального назначения. С точки зрения энергоэффективности особенно перспективно использование беструбных систем на основе ПКН для зданий, имеющих периодический режим эксплуатации.

### Система отопления на газовых конвекторах

Еще одним из вариантов системы отопления без теплопроводов является система, выстроенная на базе газовых конвекторов.

Как известно, газовый конвектор – это автономный отопительный аппарат с рекуперативным теплообменником и конвекционным принципом теплообмена. Воздух в рекуперативном теплообменнике нагревается продуктами сгорания газа через стенку теплообменника и выходит непосредственно в помещение, где установлен конвектор (рис. 5).

Источником тепла любого газового конвектора является пламя горелки, которая размещается внутри камеры сгорания, полностью изолированной от внутренней среды обогреваемого помещения стенками теплообменника. Поэтому кислород воздуха из внутренней среды помещения не выжигается. Полностью изолирована среда помещения и от попадания в нее продуктов сгорания. Их отвод и забор воздуха осуществляется из внешней среды через стенку дома обычно по коаксиальному газоходу (существуют системы забора воздуха и отвода продуктов сгорания по отдельным газоходам). Монтаж самого конвектора осуществляется на внутренней поверхности стены здания.

КПД газовых конвекторов достигает 90 % и более. Известно, что тот же показатель у современных газовых котлов может достигать 94 %, а у конденсационных моделей, в связи с нормативными особенностями расчета КПД для

теплотехники, – и 107 %. Однако при отоплении газовым котлом, сколь бы он ни был эффективен, транспортировка тепла к приборам отопления осуществляется посредством теплоносителя по трубопроводам. В конвекторах же теплопроводы отсутствуют и передача тепла осуществляется непосредственно с внешней поверхности камеры сгорания, оснащенной теплообменником, в атмосферу обогреваемого помещения, что снижает тепловую инерционность прибора до минимума и, соответственно, повышает гибкость управления тепловым режимом.

Системы отопления загородных домов на основе газовых конвекторов популярны в странах Западной Европы. Управление работой модулей такой системы отопления также осуществляется с помощью термостатов. Недостатком же при организации отопления газовыми конвекторами дома с несколькими помещениями является необходимость подвода газа к каждому месту установки прибора. Газовая труба в таких случаях практически опоясывает дом (рис. 6). Этого недостатка избежать не удастся.

Очевидно, что организация такой системы отопления требует подвода к дому магистрального газа, хотя в принципе газовые конвекторы могут работать и на сжиженном газе.

В России газовые конвекторы чаще рекомендуются для отопления отдельно стоящих приусадебных построек – кухонь, бань, сторожек, гаражей, оранжерей, мастерских, небольших гостевых домиков. В данном случае при отсутствии магистрального газа вопрос обогрева отдельно стоящих построек с помощью газового конвектора легко решается благодаря возможности подключения прибора к газовому баллону. Кроме того, газовые конвекторы выгодны и удобны для отопления периодически посещаемых небольших дачных домиков.



Рис. 6. Оголовок коаксиального газохода на внешней стене здания (1) и подвода газа (2) к конвектору через стену



водоснабжение  
и водоподготовка

# Многоступенчатые проточные системы доочистки воды

Многоступенчатые проточные стационарные системы подготовки воды наиболее распространены на рынке из применяющихся сегодня для доочистки питьевой воды в бытовых условиях.

Применение многоступенчатых систем подготовки питьевой воды оправдано, когда предварительная очистка воды проведена муниципальными службами, а бактериологический и химический составы воды находятся в пределах предельно-допустимых уровней (ПДУ). Предназначаются такие фильтры для очищения воды от механических примесей, хлора и его соединений, устранения жесткости, мутности, неприятного запаха и вкуса. Кроме того, их использование позволяет значительно снизить в воде содержание органики, пестицидов, тяжелых металлов и других вредных веществ. В то же время ступенчатые системы не предназначены для удаления бактерий, вирусов, хлоридов, нитратов, нитритов и фторидов.

## Исполнение и размещение

Конструктивно такая многоступенчатая система представлена соединенными между собой картриджными фильтрами проточного типа. Фильтры подключаются стационарно в

водопровод холодной воды у точки ее потребления с выводом наверх отдельного крана для очищенной воды (рис. 1). Очищенная, прошедшая фильтрацию водопроводная вода подается через отдельный кран в режиме «по требованию».

Устанавливаться такие системы могут в нижнем расположении «под мойкой», как правило, скрытно от глаз в шкафу (над мойкой выводится только дополнительный хромированный кран), или же могут устанавливаться «на столе» – верхнее расположение.

Исполнение многоступенчатых систем тоже может быть различным. Так одноколбовые многоступенчатые системы предусматривают содержание в одной колбе сразу нескольких ступеней очистки воды (рис. 2), многокол-



Рис. 1. Многоступенчатая система подготовки воды



Рис. 2. Одноколбовая многоступенчатая система

бовые (рис. 3, 4), соответственно названию, объединяют несколько колб (обычно до 3-х), в каждой из которых может помещаться от одной до 3-х ступеней очистки воды.





Рис. 3. Многоколбовая двухступенчатая система



Рис. 4. Многоколбовая трехступенчатая система

Многоступенчатые системы, как правило, комплектуются сменными картриджами ограниченного срока службы. По назначению все картриджи можно разделить на три группы: для удаления механических примесей; для улучшения органолептических свойств воды; специального назначения.

### Удаление механических примесей

Механические примеси в картридже задерживаются при фильтрации воды через фильтровальные перегородки, представляющие собою в разных конструкциях сетки – пористые, металлические, керамические; полимерные фильтрующие элементы; ткани; слой нетканых волокнистых или слой зернистых насыпных материалов. На рынке получили распространение картриджи: из вспененного полипропилена; полипропиленовые нитяные; из гофрированного полиэстера, полипропилена или целлюлозы; полипропиленовые сетчатые.

Картриджи из вспененного полипропилена обладают высокой устойчивостью к воздействию бактерий и химикатов. Полипропиленовые волокна не привносят в воду дополнительных привкусов, запахов и окрашенности. Присутствующие на рынке картриджи из вспененного полипропилена могут иметь однородную структуру или переменную степень фильтрации по глубине. Первый тип картриджей имеет одинаковый рейтинг фильтрации по всей своей глубине. Второй тип может состоять из одного или двух слоев, один из которых находится внутри другого. Внешний слой (префильтр) предназначен для фильтрации частиц более крупного размера, внутренний (постфильтр) – для фильтрации более мелких частиц. Каждый из слоев изготовлен таким образом, что плотность волокон полипропилена возрастает от внешней поверхности к внутренней, что обеспечивает фильтрацию сначала более крупных, а затем более мелких частиц. Такая конструкция увеличивает грязеемкость картриджа по сравнению с обычными фильтрующими элементами в 3 раза, а

сам картридж служит дольше картриджей, имеющих однородную структуру.

Ресурс картриджей сильно зависит от природы, дисперсности (распределения частиц по размерам) и количества взвесей, поэтому момент истощения фильтрующей способности определяют как превышение ПДУ потери давления, которое равно 0,6 бар. Обычно срок службы картриджей колеблется от 1 до 3 месяцев, это зависит от потребления пользователем воды.

Нитяные полипропиленовые картриджи изготовлены из полипропиленового шнура, намотка которого производится с различной степенью плотности и натяжения, что позволяет получить картриджи с разной степенью фильтрации. Часто применяют сложный способ намотки, так, чтобы ее плотность возрастала в направлении его сердцевины. Такая технология позволяет увеличить ресурс фильтра.

В нитяных картриджах и картриджах из вспененного полипропилена реализован принцип объемной фильтрации. Такой картридж – это многослойная конструкция со специально подобранным распределением пор по глубине. Обычно отверстия уменьшаются от периферии к центру, тонкость фильтрации воды обеспечивается самым мелкопористым слоем, а грязеемкость – всем объемом картриджа.

Фронтальная (тупиковая) фильтрация воды реализуется в картриджных (патронных) фильтрах, где сменный элемент представляет собой пленку или мембрану с отверстиями 0,1–100 мкм.

В настоящее время мировыми и отечественными производителями выпускается огромная номенклатура картриджей с тонкостью фильтрации воды от 0,05 до 100 мкм из самых разных материалов – полиэстера, полипропилена или целлюлозы. Повышение качества очистки воды с помощью таких картриджей достигается созданием одинаковых пор по всей поверхности мембраны, а повышение грязеемкости пленочных «бумажных» фильтров – увеличением их рабочей поверхности путем гофрировки, что понижает гидродинамическое сопротивление системы и повышает производительность фильтрации, или за счет придания объемности фильтрующим слоям.

«Бумажные» элементы могут быть частично регенерированы от загрязнений струей воды, мягкой щеткой, а также с помощью обратной промывки. Объемные элементы практически не поддаются регенерации.

### Улучшение органолептических показателей

Для улучшения органолептических свойств воды применяются картриджи с активированным углем (рис. 5), в котором происходит

Рис. 5. Картридж с активированным углем



сорбция органических и неорганических примесей (хлора, хлорорганических соединений, пестицидов, бензола нефтепродуктов, тяжелых металлов и др.), при этом улучшается вкус воды, устраняется ее запах.

Для сорбционной очистки воды больше всего используются активные угли (рис. 6), условно делящиеся на гранулированные и порошковые. Преобладающий размер частиц (не менее 90 %) гранулированных углей – от 0,18 до 7 мм, порошковых – не более 0,18 мм. При производстве активированного угля углеродсодержащее сырье (уголь, антрацит, древесина, торф, полимеры, промышленные отходы) подвергают карбонизации – обжигу при высокой температуре в инертной атмосфере без доступа воздуха. Полученный карбонизат обладает невысокими адсорбционными свойствами, поскольку размеры его пор и внутренняя площадь поверхности невелики. Поэтому карбонизат подвергают активации. Активация углей может осуществляться посредством обработки водяным паром или специальными химическими реагентами. Активация водяным паром проводится при температуре 800–1000 °С в контролируемых условиях. При этом на поверхности пор происходит химическая реакция между водяным паром и углем, в результате чего образуется развитая структура пор и увеличивается их внутренняя поверхность.

Значение удельной поверхности пор лучших марок активных углей может достигать 1800–2200 м<sup>2</sup> на 1 г угля 0,5–1,6 нм, что соизмеримо с радиусами адсорбируемых молекул. Поры радиусом менее 0,5 нм практически недоступны для молекул органических примесей, задержание которых – основная цель использования активного угля. Суммарный объем пор радиусом 0,5–1,6 нм равен приблизительно 0,15–0,50 см<sup>3</sup>/г.



Рис. 6. Активированный уголь

Активные угли, изготовленные из скорлупы кокосовых плодов, более эффективны, чем те, которые изготовлены из каменного угля. При очистке питьевой воды от остаточного хлора, озона, «органики» их сорбционная способность больше в 2–4 раза.

Конструктивно изготавливают картриджи двух видов: засыпные и из угольных блоков. В засыпных картриджах фильтрующий материал – гранулированный активированный уголь – расположен внутри полимерного внешнего корпуса. Верхняя и нижняя крышки фиксируют фильтрующий материал. С внутренней стороны крышки монтируется расширитель, препятствующий прохождению потока воды в обход капсулы с углем. В фильтрующий элемент встроен 20-микронный постфильтр для удаления микрочастиц угля и прочих механических загрязнений. Фильтрующий элемент состоит из прессованного угольного блока, внешней оболочки из полипропилена, которая фиксирует его и играет роль префильтра грубой механической очистки, и сердечника, обеспечивающего жесткость всей конструкции. Все эти элементы фиксируются с помощью специальных наконечников.

Картридж из угольного блока рекомендован для удаления сложных хлорсодержащих соединений. Он позволяет улучшить вкус и запах воды, удалить органические соединения, пестициды и другие химикаты. Площадь фильтрации угольного блока практически вдвое больше площади обычного гранулированного угля, кроме того, он имеет большую адсорбирующую способность и более длительный срок службы.

После исчерпания сорбционной емкости активированного угля необходима его замена или регенерация. Для картриджей вопрос регенерации не стоит, при исчерпании сорбционной емкости его заменяют новым. Если это не сделать вовремя, то картридж начнет «отдавать» в воду поглощенные загрязнения и сам может стать источником загрязнения воды. Срок службы угольных картриджей зависит от качества исходной воды и конструкции системы очистки.

Чаще всего в них применяются картриджи стандарта Slim Line (SL) – 10. Сменные элементы таких систем следует менять после того, как ресурс картриджа будет исчерпан. Прозрачный корпус первой колбы позволяет следить за степенью загрязнения картриджа для его своевременной замены.

### Картриджи специального назначения

Для замкнутых систем отопления следует использовать воду с жесткостью 0,1–0,2 мг-экв/л, а для систем горячего водоснабжения – 0,5–1 мг-экв/л. Жесткость холодной воды, используемой, в том числе, для

питья, согласно СанПиН 2.1.4.599-96, должна находиться в пределах от 1,5 до 7 мг-экв/л, при этом кальция должно быть не более 140 мг/л, а магния – не более 85 мг/л.

Самый распространенный метод умягчения воды (уменьшения в воде содержания ионов жесткости – кальция и магния) – натрий-катионирование, основано на способности ионообменных материалов обменивать на ионы кальция и магния ионы других веществ, не образующих накипь. Таких веществ немало, но в связи с доступностью и относительной дешевизной натрия хлорида именно он был выбран в качестве реагента для регенерации катионита. При пропуске воды через слой катионита происходит ее умягчение. Слой катионита, умягчающий воду, называют работающим слоем или зоной умягчения. При дальнейшем фильтровании воды верхние слои катионита истощаются и теряют обменную способность. В ионный обмен вступают нижние слои катионита, и зона умягчения постепенно опускается. Через некоторое время наблюдаются три зоны: работающего, истощенного и свежего катионитов. Жесткость фильтрата будет постоянной до момента совмещения нижней границы зоны умягчения с нижним слоем катионита. В момент совмещения начинается «проскок» катионов  $\text{Ca}^{+2}$  и  $\text{Mg}^{+2}$  и увеличение остаточной жесткости до тех пор, пока она не станет равной жесткости исходной воды (что свидетельствует о полном истощении катионита). Тогда его следует регенерировать – пропустить через слой катионита раствор натрия хлорида, при этом обменная способность катионита восстановится.

В настоящее время на рынке представлены ионообменные смолы российских и иностранных производителей, которые применяются в картриджах для умягчения воды. Ионообменные смолы представляют собой специально синтезированные полимерные вещества, нерастворимые в воде, чаще всего получаемые сополимеризацией полистирола или полиакрилата с дивинилбензолом. В полученный сополимер вводят функциональные группы с подвижным катионом – ионогенные группы, способные вступать в обменные реакции.

Конструктивно картриджи изготовлены таким образом, что провести регенерацию ионообменной смолы невозможно. Если используется ионообменная смола на основе гельсополимерстирола или дивинилбензола, то емкость по солям жесткости для 10-дюймового картриджа составляет 1000 мг-экв, а для 20-дюймового – около 2000 мг-экв. Некоторые современные картриджи имеют емкость по солям жесткости 10000 мг-экв. Однако даже их хватит на очистку только 5000–7000 л воды. Поэтому рекомендуется ставить ионообменные или полифосфатные картриджи только на линию для



Рис. 7. Корпуса (прозрачные и непрозрачные) картриджей европейского стандарта Slim\_Line

подготовки горячей воды в индивидуальных системах водоснабжения. После умягчающего фильтра надо поставить фильтр тонкой очистки, чтобы очистить воду от мутности, возникающей в результате реакции замещения.

Картриджи с комбинацией из синтетического цеолита с гранулированным углем служат для удаления растворенного железа  $\text{Fe}^{2+}$ , что также способствует улучшению вкуса воды.

Картриджи для деионизации воды изготавливаются с использованием специальной смеси катионита ионообменных смол. Такие фильтрующие элементы применяются в качестве постфильтров в многоступенчатых системах очистки воды. Они минимизируют суммарное содержание органических веществ и растворенных солей до допустимых значений.

Для удаления из воды нитратов применяются картриджи с нитратселективными (избирающими нитраты) анионообменными смолами. Анионообменная смола – это длинная органическая молекула, на которую подвешены активные центры с положительным зарядом, защищенным слабо держащимся ионом с отрицательным зарядом. Вода проходит через смолу, нитраты заменяют хлориды, задерживаются на смоле. Хлориды попадают в воду вместо нитратов. Для регенерации смолы используется раствор хлорида натрия.

### Ступенчатая комплектация

Комплектация ступенчатых фильтров, как правило, следующая. Двухступенчатые фильтры: 1-я ступень – механическая очистка, 2-я ступень – очистка активированным углем. Трехступенчатые фильтры: 1-я ступень – механическая очистка обычно на фильтре





Рис. 8. Корпуса картриджей американского стандарта Big Blue: а – 20 дюймов, б – 10 дюймов (масштаб не соблюдается)

из нетканого полипропилена, 2-я ступень – очистка активированным углем, 3-я ступень – очистка воды ионообменной смолой или прессованным активированным углем, обогащенным несколькими добавками, такими, как серебро, кристаллы гексаметафосфата и т.д. Картриджи для 3-й ступени подбираются, как правило, в зависимости от претензий к качеству воды.

В конкретных случаях для обеспечения необходимого качества очистки и свойств воды в стационарных фильтрах могут применяться до 5-ти и более ступеней очистки и соответствующее число сменных картриджей.

Благодаря последовательному использованию нескольких картриджей в составе стационарных комплексных фильтров, достигается большой объем фильтрующей среды, а как следствие, и глубокая очистка воды. Разные наполнители картриджей представляют последовательные ступени очистки и дополняют друг друга в этом процессе.

Для обеспечения обеззараживания многоступенчатые фильтры могут доукомплектоваться ультрафиолетовой лампой.

### Корпуса картриджей

Корпуса картриджей представлены двумя основными стандартами Slim Line (SL) и Big Blue (BB). Фильтры серии Slim Line имеют небольшой диаметр и размер. Благодаря этому, они легко размещаются в наших квартирах. Диаметр картриджа к фильтру серии Slim Line составляет 60–65 мм. Диаметр корпусов фильтров Big Blue и картриджей к ним гораздо больше, чем у стандартных магистральных фильтров Slim Line. Соответственно, их производительность и ресурс картриджа тоже значительно больше. Диаметр картриджа к таким корпусам – 110–115 мм.

Фильтры серии Big Blue предназначены для установки в домах, коттеджах, кафе, ресторанах, на турбазах, производстве, в промышленности и т.д. Эти фильтры нашли свое применение и в многоступенчатых системах очистки воды.

Корпуса фильтров Big Blue (рис. 7) и Slim Line (рис. 8) различаются по своей длине: 10" и 20", Slim Line – 5" и 7". При этом диаметр для соответствующего типа картриджа остается одним и тем же независимо от длины корпуса фильтра.

Конструктивно корпуса фильтров Big Blue состоят из двух частей – колбы и крышки. Конструкция корпуса фильтра Slim Line может быть как двухэлементной, так и трехэлементной – колба, крышка, накидная гайка.

На рынке можно приобрести как прозрачные, так и непрозрачные колбы для картриджных фильтров. Прозрачные колбы позволяют наблюдать за потоком воды и состоянием фильтрующего элемента, не прерывая процесс фильтрации. Однако в процессе работы в колбе скапливаются грязь, микробы и бактерии, и при наличии освещения или проникновения солнечного света в помещение колба в скором времени «зацветет», на ее внутренней поверхности образуются водоросли, затрудняющие фильтрацию.

Чтобы избежать этого, колбу размещают в темном месте или используют картридж с колбой из непрозрачного пластика. Это менее удобно с точки зрения визуального контроля, но такие колбы дешевле и гигиеничнее прозрачных.

В верхней части корпуса фильтра – крышке – расположен клапан, предназначенный для сброса давления воды в системе и облегчения процедуры замены картриджа.

Для присоединения корпуса фильтра к водопроводу в крышке предусмотрены резьбовые соединения, которые могут быть выполнены как из пластика, так и из металла – латуни, латуни никелированной. Более надежными являются фильтры, у которых резьбовая часть выполнена из металла. При изготовлении такого типа крышек металлические закладные монтируют на стадии ее производства. Присоединительные размеры – от ½" до 2".

Для горячей и холодной воды предусматриваются две различных магистрали. Соответственно, для каждой из них необходим отдельный магистральный фильтр. Поскольку фильтры для горячей воды работают в более жестких условиях, к ним предъявляются более серьезные требования, и стоят они дороже. Горячая вода более агрессивна, поэтому для изготовления корпусов фильтров используют такие материалы, как нержавеющая сталь, латунь, бронза либо термостойкий композитный материал.

# ЭНЕРГИЯ

Для нас «Э» – это символ энергия. Представляем **ecocirc XL** – новые циркуляционные насосы **Lowara**. Преимущества большого насоса с мокрым ротором – и ничего лишнего! Ведь простота использования и высокая эффективность лежат в основе концепции **Ecocirc XL**. Более того, они разрабатывались для решения конкретных задач и их легко устанавливать. А благодаря широкой линейке размеров и большому диапазону рабочих характеристик насосы **Ecocirc XL** подходят для установки в зданиях с различным количеством потребителей. **Ecocirc XL** – это возможность создать более экономичную систему отопления. В этом и заключается сила «Э».

**Получите более подробную информацию на [lowara.ru/ecocirc-xl](http://lowara.ru/ecocirc-xl).**



водоснабжение  
и водоподготовка

# Как правильно «считать» воду

С тем, что экономия начинается с точного учета, никто не спорит, как и с тем, что вода относится к числу важнейших для человека природных и экономически значимых ресурсов. Поэтому точный и персонализированный учет объемов ее использования необходим как для потребителя, так и для ресурсоснабжающих организаций. А разработке новых приборов и систем учета воды уделяют повышенное внимание крупнейшие производители такого оборудования.

Решение задачи качественного водоснабжения тесно связано с проблемами экологии и национальной, в том числе и продовольственной, безопасности. Так, для производства одного килограмма говядины требуется затратить примерно в 10 раз больше воды, чем для получения такого же количества растительной пищи. Неслучайно, что последние десятилетия отмечается постоянный рост цены воды даже в странах с ее относительным избытком, а точное определение объемов ее потребления служит целям экономии средств потребителя и рационального расходования стратегических ресурсов.

В принципе, задача определения объема использованной воды решается достаточно просто: необходимо поставить на входе водопровода к потребителю и/или их группе водосчетчик и периодически фиксировать его показания. Однако практическая реализация оказалась осложнена рядом «подводных» камней. Во-первых, это точность и достоверность

учета, во-вторых, надежность и межповерочные интервалы работы счетчиков, в-третьих, стоимость приборов, их установки и сервиса.

Только достоверный учет и расчеты стимулируют экономичность потребителей, встраиваются в систему ликвидации и предотвращения даже незначительных потерь воды. Решению проблемы помогает автоматический сбор показаний, который также позволяет ресурсоснабжающей организации оперативно контролировать их и при необходимости предотвращать несанкционированное вмешательство в работу систем учета. Поэтому общемировой тренд «интеллектуализации» таких приборов находит отражение и в предпочтениях ряда отечественных потребителей, готовых к дополнительным первоначальным расходам с тем, чтобы наиболее полно использовать преимущества электронных водосчетчиков с функцией дистанционного снятия показаний.

## Современная механика

Принцип работы первых механических счетчиков расхода воды, предопределивший как их достоинства, так и недостатки, прост: в потоке жидкости расположен механический элемент, перемещающийся (вращающийся) при ее движении. Это перемещение фиксируется и интерпретируется в виде цифрового ряда на лицевой стороне прибора – показаний, однозначно увязанных с объемом проходящей через счетчик жидкой среды и доступных для периодического контроля. Корпус прибора обычно защищен от несанкционированного вскрытия пломбами.

Наибольшее распространение в РФ получили тахометрические водосчетчики, выпу-



Рис. 1. Водосчетчик серии ВСХ



скаемые рядом отечественных компаний. Их достоинства – низкая стоимость, простота, «наглядность» конструкции и принципа работы. Недостатки – сравнительно небольшие ресурс, пороговая чувствительность и точность измерения.

Например, это крыльчатые счетчики ВСХ (рис. 1), ВСГ, ВСТ («Тепловономер», Московская обл.) с  $D_y = 15\text{--}40\text{ мм}$ , турбинные  $D_y = 50\text{--}250\text{ мм}$ , изготовленные по ТУ4213-200-03215076-98 и предназначенные для измерения объемов сетевой воды по СНиП 2.04.07-86 и питьевой воды по ГОСТ 2874-82 при давлении до 16 бар и диапазоне температур от 5–50 °C (холодная вода). Приборы серии ВСХ – турбинные, цена одного импульса приборов с  $D_y=50\text{--}125\text{ мм}$  – 100 л.

Бюджетные квартирные водосчетчики, разработанные ГК «Мультисистема» (Москва), адаптированы для эксплуатации в России (рис. 2).



Рис. 2. Водосчетчик ГК «Мультисистема»



Рис. 3. Основные элементы водосчетчика «Мультисистема»: 1 – корпус верхний с крышкой; 2 – головка счетчика; 3 – гайка-фиксатор; 4 – кольца магнитной защиты; 5 – магнитная муфта; 6 – крыльчатка; 7 – корпус крыльчатки

Это крыльчатые однопоточные механические устройства с датчиком для удаленного считывания показаний. Их основные узлы (рис. 3) условно делятся на «сухие» и «мокрые», соприкасающиеся с водой и недостижимые для нее.

К первым относится корпус крыльчатки, сама крыльчатка с магнитной муфтой и нижняя сторона регулировочной плиты. Посредством магнитного поля происходит передача вращения от крыльчатки к счетному механизму, в котором находится еще одна магнитная муфта, не имеющая каких-либо уплотняемых сальниками осей и валиков. Это позволяет гарантированно избежать протечек воды из «мокрой» зоны в «сухую», обеспечив длительную бесперебойную работу водосчетчика и его устойчивость к перепадам давления.

Корпус крыльчатки оборудован патрубками с резьбовыми фланцами для того, чтобы было возможно подключать водосчетчики к водяной магистрали. Во входном патрубке установлен грубый фильтр, предохраняющий крыльчатку от повреждения крупными частицами, поступающими с потоком воды.

Выступающая часть регулировочной плиты, в которой с двух сторон находятся магнитные муфты крыльчатки и счетного механизма, укрыта снаружи двумя стальными концентрическими кольцами (кольца магнитной защиты), выполняющими роль экранов для защиты водосчетчика от воздействия внешних магнитных и электромагнитных полей. Кольца магнитной защиты препятствуют не только преднамеренному сбою показаний водосчетчиков путем поднесения к нему магнита, но и дополнительно повышают его надежность, уберегая магнитные муфты от размагничивания длительным воздействием переменных электромагнитных полей, например, если водосчетчики находятся вблизи силовых линий электроснабжения.

Регулировочная плита через уплотнительное кольцо надежно фиксируется гайкой к корпусу крыльчатки, образуя замкнутый герметичный объем «мокрой» зоны. Герметичность этой зоны сохраняется даже при давлении внутри нее 20 бар.

Поверх гайки, уже в «сухой» зоне, устанавливается счетная головка водосчетчика. Она содержит шестеренчатые передачи и барабанный счетчик проходящего потока воды с нанесенными цифрами, отображающий показания водосчетчика. Сбоку на уступе головки устанавливается цепь геркона с кабелем. При подключении устройства к модулю радиопередатчика происходит автоматическая передача показаний в управляющую организацию. Верхняя крышка водосчетчика монтируется на счетную головку, предохраняя ее от механических воздействий и защищая от пыли.

Головка водосчетчика, корпус крыльчатки фиксируются между собой с помощью разъемного кольца, на которое ставится пломба

с оттиском поверителя. Такое приспособление не позволяет проникнуть в считывающее устройство водосчетчика, не повредив кольца или пломбу.

### Электроника теснит механику

Электронные водосчетчики имеют большие возможности для автоматического сбора показаний, будь это интеграция в радиосети или считывание с помощью мобильных устройств. Новый и простой способ беспроводного считывания с помощью компактного USB-устройства позволяет даже небольшим поставщикам воды пользоваться удобствами автоматического сбора показаний.

В настоящее время электронные водосчетчики уже могут конкурировать по надежности с традиционными механическими счетчиками, причем стоимость первых – в снижающемся тренде. На рынке уже появились приборы с классом защиты IP68, допускающим работу в полностью погруженном в воду состоянии. Обеспеченный автономным электропитанием (батарейка) счетчик может работать несколько лет в жестких условиях. Экономический эффект достигается также за счет снижения расходов на эксплуатацию и использования систем автоматического сбора показаний и определения утечек.

Ведь даже незначительные утечки, не ликвидированные вовремя, чреваты масштабными авариями. Электронные водосчетчики могут программироваться на информационные сообщения в том случае, если за сутки не регистрируется хотя бы одного часа с нулевым расходом в системе или, наоборот, резко возрастает расход, и снабжаться системой архивации параметров. Она позволяет составить детальную ретроспективу водопотребления, фиксировать утечки, попытки вскрытия и отсутствие водоснабжения. Эти архивы могут накапливаться и сохраняться несколько лет.

### Импеллерные системы

Водосчетчики WFH и WFP (рис. 4) – компоненты системы AMR Siemeca (компания Siemens Building Technologies) применяются на станциях централизованного водоснабжения, в многоквартирных домах, офисных и админи-



Рис. 4. Водосчетчик WFP21

стративных зданиях, но могут устанавливаться и в индивидуальных домах. Приборы передают показания по радиосвязи, на антенны. Сеть включает в себя до 12-ти антенн-накопителей и до 500 приборов учета. Несколько сетей могут объединяться между собой, позволяя сохранять показания 2000 приборов. Данные считываются с помощью переносного компьютера или передаются за пределы здания с помощью телефонной связи, GSM и Интернета.

Водосчетчики состоят из секции, выполненной из латуни, для измерения расхода и электронного блока.

В секции, которая монтируется в трубопровод, находится измерительная камера с одноструйным импеллером: струя воды по касательной воздействует на лопастное колесо (импеллер). Скорость его вращения определяется при помощи датчика GMR (эффект магнитного поля). Электронные блоки таких приборов не только обеспечивают сбор и хранение данных о потреблении воды, но и дополнительное программирование и считывание показаний через оптический интерфейс (IrDA-совместимый) с малогабаритным пультом.

Компания «Нью Технолоджи» (Санкт-Петербург) разработала общедомой прибор



Рис. 5. Общедомой прибор X12

X12 (рис. 5), сочетающий в себе несколько устройств: тепло- и водосчетчики, расходомеры, одно-шестиканальные цифровые термометры, одно-, двухканальные измерители давления. Всепогодное стандартное исполнение обеспечивает работоспособность при температурах от  $-30$  до  $60$  °C. При автономном питании срок эксплуатации до 12 лет. Пылевлагозащита имеет класс IP65. Передача полученных данных удаленная. Такие шестисенсорные датчики обладают повышенной точностью, метрологической и эксплуатационной надежностью. Предусмотрены также архивация измеренных и вычисленных значений.

### Точность обеспечивает ультразвук

Использование ультразвуковой технологии измерения расхода воды позволяет вести учет при небольших ее расходах. Высокая чувствительность особо востребована в бытовом секторе, позволяя регистрировать

даже незначительные, «капельные», утечки. В счетчике нет движущихся частей, подверженных механическому износу. Он нетребователен к конструкции трубопроводов, толерантен к содержащимся в воде механическим загрязнениям, критичным для обычных механических водосчетчиков.

Принцип его действия заключается в измерении времени распространения ультразвукового сигнала «по» потоку жидкости и «против» него. Возникающая при этом разность времени, пропорциональная скорости жидкости, преобразуется с помощью микропроцессорного устройства в измеряемый объем. Конструктивно такой счетчик состоит из электронного блока и первичного преобразователя, которые могут быть совмещены друг с другом или удалены на достаточно большое (100–150 м) расстояние. В зависимости от конструкции первичного преобразователя водосчетчик может быть полнопроходным, осевого типа, с формирователем потока.

Недавно в России стартовали продажи ультразвукового счетчика холодной и горячей воды для поквартирного учета MULTICAL 21 (компания Kamstrup), разработанного датскими экспертами-проектировщиками и удостоенного двух европейских наград в 2012 г. Прибор имеет порог чувствительности (2 л/ч при номинале 1,6 м³/ч) и укомплектован модулем Wireless M-Bus для беспроводного считывания данных.

Водосчетчик не имеет движущихся частей, что обеспечивает отсутствие износа и надежность на протяжении всего срока службы (16 лет). В посуточном и помесечном архивах хранятся данные о параметрах потребления за 460 сут. и 36 месяцев, соответственно, а также архив, содержащий информацию о 50-ти различных событиях, например о попытке вскрытия корпуса. Если за сутки прибор не регистрирует нулевого расхода воды в течение хотя бы одного часа, он посылает об этом сообщение в виде инфокода о возможной утечке (рис. 6).

Водосчетчики серии «Ирвикон СВ-200» (ЗАО «Ирвикон», Москва) получают электропитание от литиевых батарей (срок службы до четырех лет). Конструктивно они состоят из электронного блока и первичного преобразователя, которые могут быть удалены на расстояние до 150 м (рис. 7). Их порог чувствительности почти в 10 раз выше, чем у турбинных водосчетчиков. Многоуровневая система защиты информации включает в себя энергонезависимую память. Имеется также функция контроля направления потока. В зависимости от  $D_y$  (от 25 мм) верхний предел измерений составляет 6,3–20 м³/ч, а область применения – общедомовые узлы учета или индивидуальные дома с большим водопотреблением.

Прибор имеет модульную архитектуру, что позволяет выбрать только необходимые опции, минимизировав стоимость. Многообразие



Рис. 6. Электронный водосчетчик MULTICAL 21

исполнений счетчиков позволяет построить на их основе оптимальные системы учета и контроля. А двухуровневая система самотестирования создает дополнительные гарантии надежности приборов, которые могут поставляться с измерительным участком заводского изготовления или с монтажным комплектом для установки преобразователя счетчика на действующем трубопроводе. Первое исполнение предназначено для применения при учетно-расчетных операциях, второе – для технологического контроля.

Водосчетчики с условными диаметрами до 500 мм имеют фланцевые соединения по ГОСТ 12815 на давление 1,6 МПа. Первичные преобразователи расхода водосчетчиков с условными диаметрами свыше 500 мм выполнены без фланцев с ребрами жесткости (соединение с рабочим трубопроводом посредством сварки). Водосчетчик может иметь выходные сигналы: импульсный; токовый 4–20 мА; частотный 1 кГц; RS-485 (протокол обмена Modbus).

## Вихревые расходомеры

Принцип действия вихревого расходомера – измерение частоты колебаний, возникающих в потоке в процессе вихреобразования. Важнейший элемент вихревого расходомера – преобразователь энергии потока в электрический сигнал. Этот преобразователь во многом определяет эксплуатационные характеристики прибора. Его недостаток – небольшие диапазоны измерений и погрешности, достигающая в нижней части диапазона 5–6 %. Достоинство – отсутствие каких-либо подвижных элементов внутри трубопровода, низкая нелинейность в широком диапазоне измерений, частотный выходной сигнал.

Типовая схема вихревого расходомера с пьезоэлектрическими датчиками давления в качестве преобразователей энергии потока в частоту электрического сигнала включает проточную часть расходомера, установленную с помощью фланцев в трубопроводе и содержащую тело обтекания, за которым парно установлены датчики давления.

Пульсации давления, возникающие в потоке в результате вихреобразования, регистрируются датчиками, а частота процесса пропор-





Рис. 7. Водосчетчик «Ирвикон СВ-200»

циональна скорости потока. Расходомер также содержит нормирующий преобразователь, формирующий импульсный сигнал, и вычислитель, который обеспечивает оцифровку информационного сигнала, расчет суммарного количества жидкости, прошедшей через напорную трубу за промежуток времени, индикацию мгновенного и суммарного расхода, самодиагностику прибора, хранение информации в энергонезависимой памяти и передачу информации на компьютер верхнего иерархического уровня.

В настоящее время вихревые расходомеры с пьезоэлектрическими датчиками используются для измерения расхода жидкости в трубах диаметром от 15 мм (давление до 300 бар), обеспечивая примерно 2 % всех измерений расхода жидкости в бытовом секторе.

Приборы такого типа из-за своей «всеядности» к виду измеряемой среды, применяемые в основном в промышленном секторе, выпускаются, например, компаниями Endress+Hauser (Германия), Yokogawa Electric (Япония), EMCO (США). В России также популярны расходомеры компаний ПГ «Метран» (Emerson Process Management), «ЭМИС» и Dymetic.

Так, расходомер «Метран-320» в ЖКХ применяется в качестве элемента систем учета тепловой энергии в отопительных сетях, в сетях горячего и холодного водоснабжения. Он работает со средами, температура и давление которых не превышают 150 °С и 16 бар, соответственно. Пределы измерений расхода имеют диапазон от 0,4 до 120 м³/ч. При высокой интенсивности измерения относительная погрешность не превышает 1%.

### Поверка контроллера

За рамками закона «Об энергосбережении...» и детализующих его подзаконных актов остались вопросы сервиса и обеспечения эффективной работы приборов учета в течение всего срока их службы.

Для надежной работы узла учета воды нужны технические средства (диагностические приборы и установки, ремонтная база, запчасти и пр.), квалифицированный ремонтно-сервисный персонал, методическая база

(монтажная, ремонтная, сервисная, метрологическая документация), организационная (административная) структура по обеспечению проведения всех сервисных работ. Возможно, вопрос о создании сервисных служб был не актуален из-за того, что межповерочный интервал приборов учета воды составляет в среднем четыре года. Но приборы, установленные, начиная с 2006 г., уже начали поступать на поверку.

В соответствии с требованиями Федерального закона «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд» главным критерием выбора поставщика приборов учета фактически стала цена контракта. Такой критерий привел в ряде случаев к установке узлов учета с приборами и арматурой низкого качества, значительно быстрее, чем «в среднем», выходящими из строя. Их владелец уже в первые годы эксплуатации вынужден нести серьезные затраты на внеочередные ремонты, поверки, монтаж/демонтаж оборудования. При проведении неквалифицированных работ по ремонту и поверке приборов учета ситуация усугубляется и сводит к минимуму предполагаемую экономию от внедрения систем учета.

Например, известен случай, когда резкий скачок стоимости ресурсов в одном регионе привел к ажиотажному спросу на приборы учета тепловой энергии и воды. Специализированные предприятия выполнили месячный план продаж водосчетчиков за два-три дня. Причем потребитель по экономическим соображениям устанавливал самые дешевые приборы. Казалось, что какие-либо проблемы могут возникнуть только через 4 года (таким был заявленный производителем межповерочный интервал вихревых расходомеров). Но уже через полгода резко возрос поток приборов, направляемых на ремонт и внеочередную поверку. Причина была в том, что монтаж осуществлялся с максимальной экономией затрат, в непригодных подвалах с высоким уровнем влажности. Причем не соблюдались температурные режимы эксплуатации приборов.

Отдельный вопрос – соблюдение требований к поверочному оборудованию. От проливных установок, необходимых для проведения поверки приборов учета, требуются универсальность в связи с широкой номенклатурой эксплуатируемых расходомеров; должна быть предусмотрена возможность визуального снятия показаний со счетчиков старых серий и ручной ввод их с клавиатуры компьютера; режимы «старт-стоп».

Для исключения несанкционированного вмешательства в работу необходим дифференциальный доступ к программному обеспечению установки. В установках должна быть предусмотрена встроенная, постоян-

но действующая система водоочистки для устранения из воды различных примесей, а преобразователи частоты – укомплектованы встроенными фильтрами радиопомех и сетевыми дросселями для минимизации влияния электромагнитных помех на поверяемые приборы и элементы поверочной установки. Применение преобразователей частоты позволяет также решить еще одну проблему – исключить пульсации расхода жидкости, генерируемые насосами.

Наиболее целесообразно осуществлять два способа поверки – объемный и массовый. Массовый метод (статического взвешивания) позволяет добиться более высокого класса точности. Применение объемного метода поверки сличением показаний поверяемого и эталонного расходомеров значительно уменьшает затраты времени на поверку. Установки должны быть блочными (изготовлены в заводских условиях) и пригодны для обеспечения возможности перевозки к заказчику любым видом транспорта. Однако для бытовых приборов наибольшее распространение получила все же методика поверки, предусматривающая их демонтаж с

установкой временно замещающего водосчетчика.

Холдинг «Мультисистема» так описывает сервисную процедуру своих приборов. Поверка счетчиков проводится методом замены поверяемого прибора на прибор из обменного фонда, прошедший метрологическую экспертизу в поверочной лаборатории компании (гарантийный срок – 8 месяцев). Выбор метода замены обусловлен минимизацией временных и финансовых затрат потребителя, отсутствием необходимости перерасчета за израсходованную воду по общему стояку на время поверки прибора и дополнительных затрат в случае, если он не пройдет поверку. Стоимость поверки одного прибора составляет 1000 рублей, а стоимость поверки с заменой на новый прибор (гарантийный срок эксплуатации 2 г.) – 1600 рублей

Поверка приборов может осуществляться и без их демонтажа, на месте при помощи мобильного оборудования – стоимость такой услуги 1000 рублей, но гарантийный срок эксплуатации – 8 месяцев



## Осушитель влаги для ванных комнат

Ваш надежный защитник от плесени и грибка  
во влажных помещениях  
(ванные, душевые, бани, бассейны)

- Укладывается в местах возможного образования плесени
- Установил и забыл – результат не требует Вашего участия
- Незаметная и экономичная забота о чистоте и Вашем здоровье
- Управляется автоматическим таймером

Горячая линия "ССТ":  
8-800-775-40-42, +7 (495) 728-80-80  
(Звонки по России бесплатно)  
<http://www.sst.ru>



# Регуляторы давления воды

М. Петров

**Значительная протяженность водных магистралей и массовое строительство зданий с повышенной этажностью имеет следствием снижение напора в удаленных точках раздачи и на верхних этажах. Попытки решения этой проблемы за счет повышения водяного давления в магистральных и на водонасосных станциях увеличивает аварийность и сокращает срок службы оборудования и арматуры. Выходом является регулирование напора воды перед подачей ее потребителю.**

Для эффективного и безаварийного водопользования в сетях внутридомовой развязки успешно применяются устройства, регулирующие давление воды в трубопроводах в заданном интервале значений. В частности, в странах ЕС такие устройства широко используются при водоснабжении жилых домов. Применение регуляторов давления в трубопроводах позволяет, с одной стороны, в некоторой степени сократить потребление воды, а с другой – добиться равномерного распределения потока воды на всех точках раздачи.

## Собственно регуляторы

Приборы, регулирующие водяное давление в трубопроводах, условно объединяют в две группы – предохранительных и понижающих клапанов и собственно регуляторов давления. Предохранительные и понижающие клапаны при повышении давления (включая и резкие скачки при гидроударах) создают условия для безаварийного водоснабжения, а при понижении водяного напора либо не оказывают влияние на течение потока, либо еще больше понижают давление воды. Собственно же регуляторы давления воды в трубопроводах должны поддерживать водяной напор в заданном интервале значений как при повышении, так и при понижении давления в трубах. В этих устройствах регули-

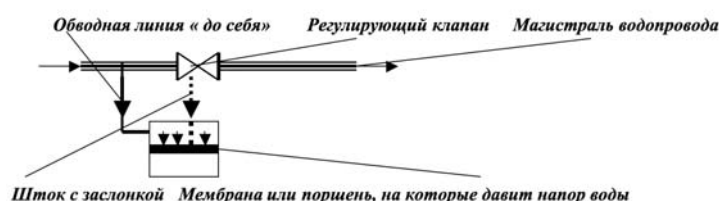
рование давление воды производится путем изменения величины скорости потока. Если давление воды выше заданного значения, то регуляторы его понижают. При недостаточном водяном напоре регуляторы давления скорость потока увеличивают.

Регулирование величины водного потока производят с помощью клапанов расхода различной конструкции. Если работа регулирующего клапана осуществляется за счет энергии внешних источников, например с помощью электропривода, то такие приборы называются регуляторами непрямого действия. В регуляторах же давления воды прямого действия для работы регулирующего клапана используется энергия водного потока. В этом случае при повышении давления происходит механическая деформация мембраны или перемещение поршня, которые передают усилие на клапан, изменяющий величину потока воды и, как следствие, давление в трубопроводе. В сфере водоснабжения чаще применяют регуляторы прямого действия. Вызвано это их энергетической независимостью, относительной простой конструкции и более низкой стоимостью.

## Регуляторы прямого действия

Известны два основных типа регуляторов прямого действия: нормально открытые, обозначаемые в маркировке отечественных приборов как «НО», и нормально закрытые, имеющие обозначение «НЗ». Первый из типов регуляторов еще называется «после себя», последний – «до себя». Различие этих приборов заключается в схеме расположения обводной линии. Так, в регуляторе «до себя» (рис. 1) отвод обводной линии располагается на магистрали до регулирующего клапана.

Рис. 1





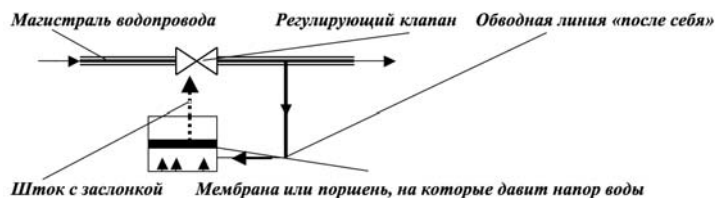


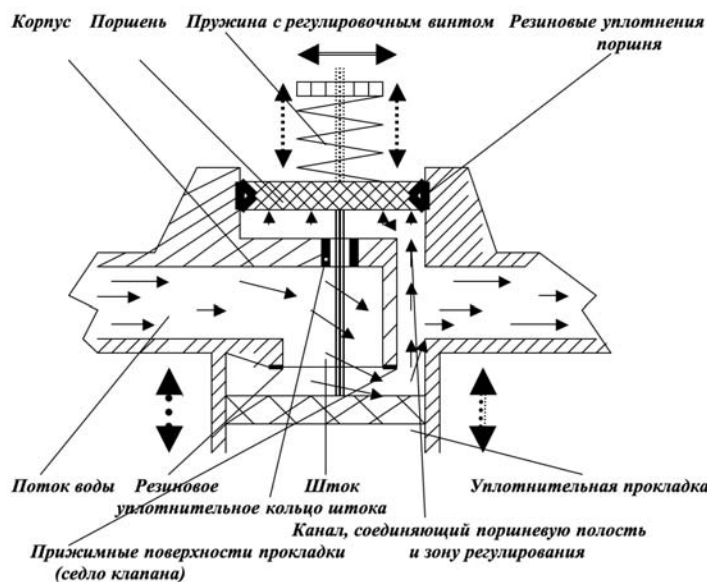
Рис. 2

При отсутствии давления в трубопроводе регулирующий клапан полностью закрыт, однако когда в трубах появляется вода, то она с определенным давлением давит на мембрану или поршень, которые от деформации или регулирующей пружины приоткрывают заслонку регулирующего клапана для создания потока заданного водяного напора.

При системе регулирования «после себя» (рис. 2) на трубопроводе делается отвод после регулирующего клапана, который при заданном давлении находится в частично открытом положении, а при повышении давления воды в трубопроводе вода по отводной линии начинает давить на мембрану или поршень. При этом шток с заслонкой перекрывает клапан, уменьшая расход воды.

В настоящее время конструкция регуляторов давления воды в подавляющем большинстве случаев включает моноблочное исполнение, при котором регулирующий клапан, поршень и обводная линия объединены в одном устройстве. Довольно часто для регулирования давления воды в трубопроводах применяются поршневые регуляторы типа «после себя». В них воздействие потока воды на поршень уравновешивается усилием сжатой пружины. При повышении гидродинамического давления в трубе вода, поступающая из зоны регулирования в поршневую полость по специальному каналу, сдвигает поршень, сжимая пружину. Поршень жестко связан со штоком, который в свою очередь соединен с уплотнительной прокладкой. Поэтому сжатие пружины и перемещение поршня приводит к сужению зазора между седлом клапана и уплотнительной прокладкой. При ослабевании водяного напора давление воды на поршень оказывается

Рис. 3



меньшим, и он под действием разжимающейся пружины перемещается в противоположном направлении, расширяя зазор между седлом клапана и уплотнительной прокладкой.

Чтобы вода в поршневой полости не вытекала из регулятора, поршень имеет резиновое уплотнение. Также резиновое уплотнение в виде резинового кольца имеет шток. Это уплотнение предназначено для того, чтобы вода из зоны регулирования, минуя зазор между уплотнительной прокладкой и седлом клапана, не попадала в поршневую зону. При задании значения давления воды положение поршня устанавливается с помощью регулировочного винта пружины (рис. 3).

## Сложности регулировки

Важным моментом при поддержании давления воды в трубопроводе является плавность регулировки и точность поддержания водяного напора. В идеальном случае при совершенстве конструкции регулятора и высоком качестве использованных материалов давление воды на выходе из прибора во всем диапазоне регулирования не должно отличаться от величины заданного водяного напора. Однако гидравлическое сопротивление, имеющее место при протекании воды через регулятор, потери механических усилий при перемещении регулировочной прокладки и поршня, а также отсутствие полной герметизации системы обуславливают давление на выходе, называемое редуцируемым, ниже заданного значения. При возрастании расхода воды от минимально допустимых значений до максимально возможных величин изменение редуцируемого давления описывается кривой сложного вида с точкой перегиба (рис. 4). Такой ход кривой связан с формой прижимного края седла клапана и жесткостью уплотнительной прокладки. Считается, что чем острее прижимной край, тем меньше падает редуцируемое давление. Однако при такой форме седла клапана происходит разрушение рабочей поверхности уплотнительной прокладки, особенно если она достаточно мягкая. Если же брать прокладку из твердых материалов, устойчивой к воздействию острой кромки седла, то такие прокладки будут подвержены сильному разрушению твердыми механическими примесями, часто присутствующими в воде.

Ход зависимости редуцируемого давления воды от скорости течения определяется направлением изменения величины потока: от меньшего к большему или от большего к меньшему значению. Данная зависимость имеет сходство с петлей гистерезиса (от греч. – отстающий) – явление, название которого заключается в различии хода функциональной зависимости и направления изменения независимого параметра. Это явления довольно часто встречается в различных областях, в том числе

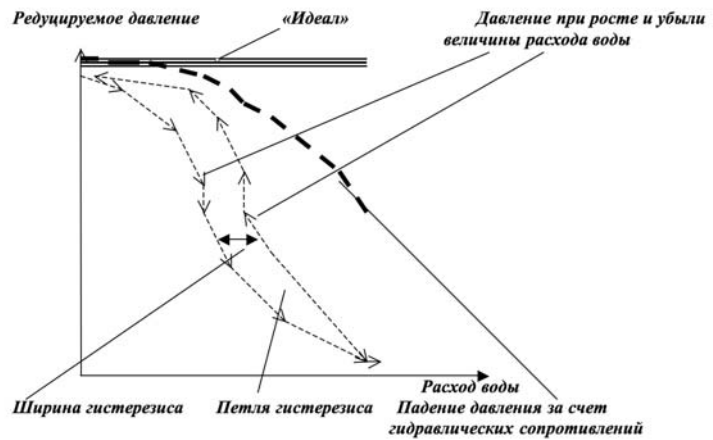
и при регулировании давления воды с помощью поршневых регуляторов прямого действия.

Образование петли гистерезиса обусловлено различием в характере трения резинового уплотнения поршня о стенку корпуса при открывании и закрывании клапана. Как известно, для достижения герметичности необходимо мягкое резиновое уплотнение поршня, которое бы плотно прилегало к стенке корпуса регулятора. Однако при использовании именно таких материалов и образуется петля гистерезиса, которая становится тем шире, чем материал уплотнения мягче. Вызвано это тем, что в зазор между поршнем и стенкой корпуса, который во многих моделях регуляторов составляет 0,5–0,8 мм, происходит «выдавливание» резинового уплотнения (рис. 5), что в свою очередь и приводит к увеличению трения.

Большая ширина петли гистерезиса делает практически невозможным качественное регулирование. Особенно эта проблема проявляется при настройке сантехнического смесителя на требуемую температуру вытекающей воды. Так, например, повышение температуры струи из смесителя до требуемых значений достигается путем увеличения расхода горячей воды. В этом случае изменение редуцируемого давления с ростом величины расхода горячей воды происходит в соответствии с нижней ветвью петли гистерезиса. Однако если горячую воду несколько «перегрели», то убыль потока будет проходить уже по верхней петле гистерезиса, имеющей смещение в сторону больших расходов горячей воды. В результате уменьшение ее расхода вызовет повышение температуры струи, вытекающей из крана.

Кроме изменения трения, резиновые уплотнения поршня могут способствовать возникновению и, так называемых, автоколебаний (рис. 6). Этот вид колебаний происходит при постоянном поступлении энергии в виде прерывистого воздействия, компенсирующей расходы на потери, при этом частота и фаза подпитки подбираются, исходя из условия непрерывности процесса колебания. При малых скоростях потока поршневые регуляторы давления могут входить в состояние автоколебания с частотой колебаний около 100 Гц. Эти колебания поршня с небольшой амплитудой возникают за счет эластичной деформации резинового уплотнения и отрицательно сказываются на долговечности прибора. Чтобы избежать их, устанавливают ограничительные шайбы, препятствующие «закусыванию» резинового уплотнения в зазор между поршнем и стенкой цилиндра.

Поскольку силы трения при перемещении поршня определяют надежность регулирования и долговечность оборудования, то в некоторых случаях для повышения срока службы регуляторов зазор между стенкой корпуса и поршнем понижают до 0,2–0,3 мм. В результате этого резиновое уплотнение меньше «выдавливается» в зазор, и трение снижается.



Кроме того, на долговечность прибора влияет чистота обработки поверхности прибора в зоне перемещения поршня. Даже при небольшой шероховатости со временем происходит разрушение резинового уплотнения, что неминуемо приведет к разгерметизации регулятора давления и может вызвать затопление помещения, в котором он установлен. Поэтому поверхность подвергают тщательной полировке.

Также для снижения трения в некоторых моделях пружинных регуляторов давления воды на поверхность корпуса, контактирующую с поршнем, наносят защитные покрытия. Вызвано это тем, что часто для изготовления корпуса применяют латунь. Этот сплав не подвержен коррозии, хорошо перерабатывается литьем, а детали легко подвергаются механической доработке. Однако при длительном контакте латуни с резиновым уплотнением поршня происходит их слипание, приводящее к нарушению поверхности сразу двух материалов: на резиновой поверхности образуются углубления, а на поверхности латуни появляются прилипшие частицы резины.

Кроме того, латунь подвержена кавитационному разрушению. В зазоре между седлом регулирующего клапана и уплотнительной прокладкой кавитационные процессы разрушают как седло, так и материал прокладки. Для повышения надежности регулятора седло клапана целесообразно изготавливать из пластмассы или нержавеющей стали, которые более устойчивы.

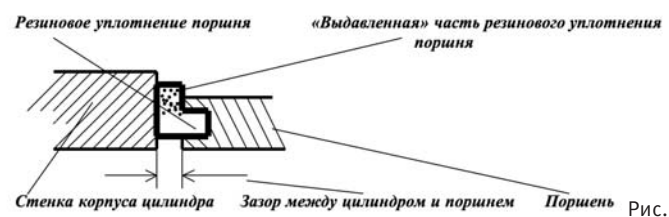


Рис. 5

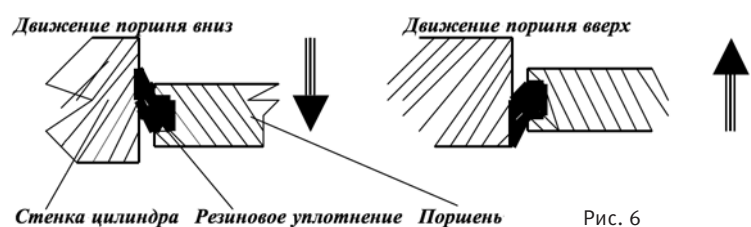


Рис. 6





# ЭГОИНЖИНИРИНГ

## ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



**17лет**  
ОПЫТА

[egoing.ru](http://egoing.ru)

**Компетентность и индивидуальный подход**  
Широкий ассортимент инженерного оборудования  
для строительных объектов

ЭГО ИНЖИНИРИНГ Москва  
адрес: 129626, г. Москва,  
Кулаков пер. д. 9А  
тел.: +7 (495) 602-95-73  
e-mail: [sales@egoing.ru](mailto:sales@egoing.ru)

ЭГО ИНЖИНИРИНГ Санкт-Петербург  
адрес: 195279, г. Санкт-Петербург,  
ш. Революции, д. 88, лит. Ж, пом. 16Н  
тел.: +7 (812) 337-52-00  
e-mail: [spb-sales@egoing.ru](mailto:spb-sales@egoing.ru)

ЭГО ИНЖИНИРИНГ Ростов-на-Дону  
адрес: 344055, г. Ростов-на-Дону,  
ул. Совхозная, д. 2Д  
тел.: +7 (863) 203-71-11  
e-mail: [rostov-sales@egoing.ru](mailto:rostov-sales@egoing.ru)



# Антикоррозионная катодная защита

М. Иванов, к. х. н.

Коррозия металлов, особенно железа и нелегированной стали, наносит большой вред аппаратам и трубопроводам, эксплуатируемым в условиях контакта с водой и воздухом. Это приводит к снижению сроков службы оборудования и дополнительно создает условия для загрязнения воды продуктами коррозии.

Как известно, коррозия является электрохимическим процессом, при котором происходит окисление металла, т. е. отдача его атомами электронов. Этот процесс осуществляется в микроскопической части поверхности, называемой анодной областью. Он приводит к нарушению целостности металла, атомы которого вступают в химические реакции, особенно активно – в присутствии кислорода воздуха и влаги.

Поскольку металлы хорошо проводят электрический ток, высвобожденные электроны свободно перетекают в другую микроскопическую область, где в присутствии воды и кислорода происходят восстановительные реакции. Такую область называют катодной.

Протеканию электрохимической коррозии можно противодействовать, производя за счет приложения напряжения от внешнего источ-

ника постоянного тока сдвиг электродного потенциала металла до значений, при которых процесс коррозии не происходит.

На основе этого построены системы катодной защиты подземных трубопроводов, резервуаров и других металлических сооружений. В случае приложения к защищаемому металлу электрического потенциала на всей поверхности металлической конструкции устанавливаются такие значения потенциала, при которых могут протекать только восстановительные катодные процессы: например, катионы металла будут принимать электроны и превращаться в ионы более низкой степени окисления или нейтральные атомы.

Технически метод катодной защиты металлов осуществляется следующим образом (рис. 1). К защищаемой металлической конструкции, например стальному трубопроводу, подводится провод, который соединяют с отрицательным полюсом катодной станции, в результате этого трубопровод становится катодом. На некотором расстоянии от металлической конструкции в грунте располагается электрод, который с помощью провода соединяется с положительным полюсом и становится анодом. Разность потенциалов между катодом и анодом создают таким образом, чтобы полностью исключить протекание окислительных процессов на защищаемой конструкции. В этом случае через влажную почву между катодом и анодом в толще грунта будут протекать слабые токи. Для эффективной защиты требуется размещение нескольких анодных электродов по всей длине трубопровода. Если удастся снизить разность потенциалов защищаемой конструкции и грунта до 0,85–1,2 В, то скорость протекания коррозии

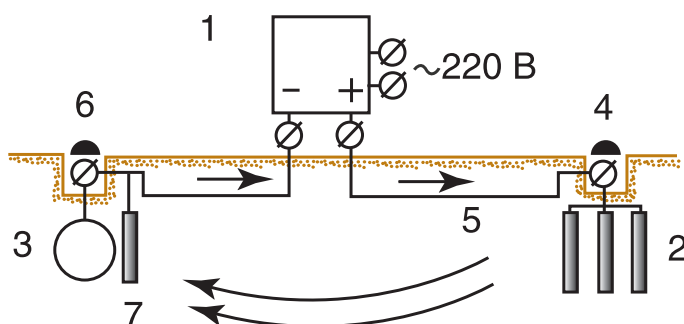


Рис. 1. Схема установки катодной защиты трубопровода:  
1 – источник постоянного тока; 2 – анодный заземлитель; 3 – защищаемый трубопровод; 4 – контактное устройство на анодном заземлении; 5 – кабельная линия; 6 – контрольно-измерительный пункт; 7 – электрод сравнения



Рис. 2. Станция катодной защиты «Минерва» (ЗАО «Катодъ»)

трубопровода уменьшается до существенно малых значений.

Итак, система катодной защиты включает в себя источник постоянного электрического тока, контрольно-измерительный пункт и анодное заземление. Обычно станция катодной защиты состоит из трансформатора переменного тока и диодного выпрямителя. Как правило, ее питание осуществляется от сети напряжением 220 В; существуют также станции, питаемые от

линий высокого (6–10 кВ) напряжения. Для эффективной работы катодной станции создаваемая ею разность потенциалов катода и анода должна быть не менее 0,75 В. В некоторых случаях для успешной защиты достаточно порядка 0,3 В. В то же время в качестве технических параметров станций катодной защиты используются величины номинальных значений выходного тока и выходного напряжения. Так, обычно номинальное выходное напряжение станций составляет от 20 до 48 В. При большом расстоянии между анодом и защищаемым объектом требуемое значение выходного напряжения станции достигает 200 В.

В качестве анодов применяют вспомогательные инертные электроды. Анодные заземлители, например модели АЗМ-3Х производства ЗАО «Катодъ» (пос. Развилка, Московская обл.), представляют собой отливки из коррозионно-стойкого сплава, снабженные специальным проводом с медной жилой в усиленной изоляции, а также герметизированной муфтой для присоединения к магистральному кабелю станции катодной защиты. Рациональнее всего использовать заземлители в средах высокой и средней коррозионной активности при удельном сопротивлении грунта до 100 Ом • м. Для оптимального распределения напряженности поля и плотности тока по корпусу оборудования вокруг анодов располагают специальные экраны в виде засыпки из угля или кокса.



**Новые решения для обвязки котельных!**



**+7 (495) 249-04-59**



*Открытие дочернего предприятия в России.*

**ООО "Хух ЭнТЕК РУС"**  
**117623, г. Москва, ул. Мелитопольская, 2-я, д.4А, стр. 23**  
**info@huchentec.ru , www.huchentec.ru**



Рис. 3. Станция катодной защиты «Тверца-900» (ООО «Элтех»)

Для оценки эффективности работы станции катодной защиты необходима система, которая состоит из измерительного электрода и электрода сравнения и является основной частью контрольно-измерительного пункта. На основании показаний данных электродов производится регулирование разности потенциалов катодной защиты.

Измерительные электроды изготавливают из высоколегированной стали, кремнистого чугуна, платинированной латуни или бронзы, а также меди. Электроды сравнения – хлорсеребряные или сульфатно-медные. По своему конструктивному исполнению электроды сравнения могут быть погружными или выносными. Состав раствора, используемого в них, должен быть близким к составу среды, от вредного воздействия которой требуется защитить оборудование.

Можно отметить биметаллические электроды сравнения длительного действия типа ЭДБ, разработанные ВНИИГАЗом (Москва). Они предназначены для измерения разности потенциалов между подземным металлическим объектом (включая трубопровод) и землей для управления станцией катодной защиты в автоматическом режиме в условиях большой нагрузки и на значительной глубине, т. е. там, где другие электроды не могут обеспечить постоянное поддержание заданного потенциала.

Оборудования для катодной защиты поставляется в основном отечественными производителями. Так, упомянутое ЗАО «Катодъ» предлагает станцию «Минерва-3000» (рис. 2), предназначенную для защиты магистральных водопроводных сетей. Ее номинальная выходную мощность – 3,0 кВт, выходное напряжение – 96 В, сила тока защиты – 30 А. Точность поддержания защитного потенциала и величины тока, соответственно, составляет 1 и 2 %. Величина пульсации – не более 1 %.

Другой российский производитель – ОАО «Энергомера» (Ставрополь) – поставляет модули марок МКЗ-М12, ПНКЗ-ППЧ-М10 и ПН-ОПЕ-М11, обеспечивающие эффективную катодную защиту подземных металлических сооружений в зонах высокой коррозионной опасности. Модуль МКЗ-М12 имеет номинальный ток 15 или 20 А; номинальное выходное напряжение – 24 В. Для моделей МКЗ-М12-15-24-У2 выходное напряжение составляет 30 В. Точность поддержания защитного потенциала достигает  $\pm 0,5\%$ , заданного тока  $\pm 1\%$ . Технический ресурс – 100 тыс. ч, а срок службы – не менее 20-ти лет.

ООО «Электронные технологии» (Тверь) предлагает станции катодной защиты «Тверца» (рис. 3), комплектуемые встроенным микропроцессором и телемеханической системой дистанционного управления. Контрольно-измерительные пункты оборудованы неполяризующимися электродами сравнения длительного действия с датчиками электрохимического потенциала, обеспечивающими измерение поляризационных потенциалов на трубопроводе. В состав этих станций включены также регулируемый источник катодного тока и блок датчиков электрических параметров цепи, который через контроллер соединен с устройством дистанционного доступа. Трансформатор данной станции выполнен на основе ферритовых сердечников типа Еrcos. Используется также система управления преобразователем напряжения на основе микросхемы типа UCC 2808A.

Компания «Курс-ОП» (Москва) выпускает станции катодной защиты «Элкон», напряжение на выходе которых изменяется в диапазоне от 30 до 96 В, а выходной ток – в диапазоне от 20 до 60 А. Пульсации выходного напряжения – не более 2 %. Эти станции предназначены для защиты от почвенной коррозии однониточных, а с применением блока совместной защиты и многониточных трубопроводов в зонах отсутствия блуждающих токов в условиях умеренного климата (от  $-45$  до  $+40$  °C). В состав станций входят однофазный силовой трансформатор, преобразователь со ступенчатым регулированием выходного напряжения, высоковольтная аппаратура, двухполюсный разъединитель с ручным приводом и ограничители перенапряжений.

Можно также отметить установки катодной защиты серии НГК-ИПКЗ производства ООО «НПФ «Нефтегазкомплекс ЭХЗ» (Саратов), максимальный ток на выходе из которых составляет 20 или 100 А, а номинальное выходное напряжение – 48 В.

Один из поставщиков станций катодной защиты из стран СНГ – фирма «Гофман Электрик Технолоджис» (Харьков, Украина), предлагающая оборудование для электрохимической защиты от почвенной коррозии магистральных трубопроводов.





**3-6 июня 2014**

Россия, Москва

МВЦ "Крокус Экспо"

**Водный форум № 1**

**в России, СНГ**

**и Восточной Европе**

Посетите

**[www.ecwatech.ru](http://www.ecwatech.ru)**

для регистрации

и актуальной информации

Читайте наши новости в Твиттере



и Facebook



# Климатическая техника 2013

**Общемировые тренды ресурсосбережения и повышения комфортности помещений с длительным пребыванием людей продуктивно пересекаются при разработке новых моделей кондиционеров, тепловых насосов и вентиляционных установок: от них сегодня требуется и первое, и второе.**

Рынок климатического оборудования сформировался уже относительно давно, и его «ниши» поделены между основными производителями. Поэтому компаниям, только выходящим на него, приходится, образно говоря, протискиваться вперед, борясь буквально за каждый квадратный миллиметр площади. При этом возможность переиграть ведущих производителей на технологическом поле практически нереальна: набор основных пионерских, принципиальных технических решений в общем исчерпан, а для масштабного позиционного наступления у крупных компаний, имеющих серьезные научно-технические заделы и опыт, ресурсов значительно больше.

## Векторы совершенствования

Из набора возможных конкурентных преимуществ у новых производителей остается лишь маневр ценой. Но и этот важный фактор далеко не всегда играет в «плюс»: потребитель резонно предполагает, что качественная продукция не может очень дешево стоить. В общественном сознании обычно сформирован своего рода прецедент с нижним и верхним пределами цен, которые может стоить то или иное изделие со сходным набором потребительских свойств. И если цена

выше – очень дорого, низкая цена – повод усомниться и в заявленном производителе, и в качестве.

И вот здесь, на этой подвижной границе, иногда и встречаются продукция малоизвестного бренда и товары низшей ценовой группы мирового производителя. И решающее значение для выбора в пользу той или иной модели имеет репутация бренда: при прочих равных условиях приобретается продукция известной марки.

Векторы совершенствования климатической техники, задаваемых ведущими мировыми компаниями, несколько: во-первых, энергоэффективность; во-вторых, экологичность; в-третьих, широкая автоматизация и диспетчеризация, обеспечивающая, в частности, и то, что «во-первых»; в-четвертых, повышенное внимание к дизайну – вписываемость в современные интерьеры. Интересно, что для последнего случая решения могут быть диаметрально противоположны от продвинутого «техно», до ностальгического «ретро».

## Энергия из воздуха

Оборудование, использующее возобновляемые альтернативные источники энергии, стало своего рода визитной карточкой, подтверждением высокого рейтингового места

ведущих мировых фирм, разрабатывающих и производящих теплогенерирующую и климатизационную технику. Практически все они уделяют большое внимание выпуску, совершенствованию и продвижению на рынке тепловых насосов, которые позиционируются именно как теплоснабжающее, а не климатическое (в отличие от реверсивных кондиционеров) оборудование. Поэтому новинки, в том числе и на отечественном рынке (в общем-то значительно отстающем в данном сегменте от европейского или американского) появляются с завидной частотой.

Тепловые моноблочные насосы торговой марки NIBE серии F2026 «воздух–вода» мощностью 5–13 кВт (тепло) рассчитаны на применение в жилых домах (рис. 1). В со-



Рис. 1. Тепловые насосы NIBE



ставе размещаемого снаружи блока – противовибрационные элементы соединений водяного тракта. Габаритные размеры (В × Ш × Г): 1045 × 1200 × 520 мм, масса – 120–132 кг, самая низкая рабочая точка, наружный воздух/подающий трубопровод –20/50 °С, максимальная температура подачи 58 °С, коэффициент преобразования энергии при температурах воздуха/поддачи 7/45 °С – 3,30–2,95 в зависимости от мощности модели.

Тепловые насосы моделей F2300-14 и 20 мощностью 12–22 кВт могут применяться также в коммерческих целях – в домах и помещениях большой площади. Несмотря на увеличенную мощность, уровень шума в этих моделях остался таким же низким, как и в менее мощных аналогах (при мощности 20 кВт – не более, чем в тепловом насосе 8 кВт). Габаритные размеры (В × Ш × Г): 1324 × 1455 × 620 мм, масса – 224 и 230 кг, самая низкая рабочая точка, наружный воздух/подающий трубопровод – 25/63 °С, максимальная температура подачи 65 °С, коэффициент преобразования энергии (температура воздуха/поддачи 7/35 °С) – 3,96 и 4,42.

В линейке сплит-систем представлены шесть комплектов оборудования, рассчитанных на установку как в новых, так и в реконструируемых зданиях. Наружные блоки имеют три типоразмера мощностью 10–16 кВт, с рабочим диапазоном от –20 до 45 °С и массой 60–105 кг, внутренние – комплектуются либо встроенным баком-аккумулятором, либо гидроэлектрическим блоком и набором отдельных баков. В стандартной комплектации оборудование обеспечивает функционирование двух разнотемпературных отопительных контуров, например радиаторного отопления и теплого пола. Самый мощный наружный блок может применяться также для климатизации за счет охлаждения пола. При использовании для тех же целей внутреннего блока с

двумя внешними меньшего размера возможно охлаждение помещения с помощью воздушного теплообменника с вентилятором. Для каждого из комплектов разработаны стандартные

наборы оборудования, предназначенные для применения солнечной энергии. Максимальная температура теплоносителя – 58 °С.

В июне 2013 г. компания Buderus официально объявила о начале продаж тепловых насосов Logatherm WPLS «воздух–вода» (хладагент R410A). В Германии они уже успели зарекомендовать себя как одни из самых надежных и энергоэффективных в секторе оборудования, работающего на возобновляемых источниках энергии (рис. 2). Эти тепловые насосы могут применяться в качестве резервного устройства (Logatherm WPLS ... IB), так и основного оборудования (тепловой насос Buderus Logatherm WPLS может самостоятельно отапливать дом площадью до 160 м²). Эти модели тепловых насосов реверсивны, т.е. могут работать и в режиме кондиционирования, модулируемы – оснащены энергоэкономичными, эффективными инверторными электроприводами и характеризуются низким уровнем шума (около 35 дБ). Работающий как в режиме отопления, так и в режиме охлаждения тепловой насос имеет 4 типоразмера мощности: 8,7; 11,9; 14; 16 кВт.

Кроме основных, предусмотрено выполнение следующих функций с помощью теплового насоса: сушка теплого пола, активное охлаждение, «анти-легионелла» – термическое обезвреживание возбудителя легионеллеза. Несмотря на



Рис. 2. Тепловой насос Logatherm WPLS

такую многофункциональность, модель отличается простотой управления благодаря встроенному LCD-дисплею на русском языке. Внешний блок модели состоит из 3-х основных элементов: компрессора, теплообменника и вентилятора; внутренний – из циркуляционного насоса, теплообменника и системы управления. Высокий коэффициент преобразования энергии (COP) позволяет получить до 4,6 кВт тепловой энергии при затраченном 1 кВт электрической мощности. Для достижения большей эффективности оборудование может использоваться в комбинации с солнечными коллекторами. Минимальная температура воздуха для работы теплового насоса –20 °С. Для того чтобы оборудование работало и при более низких температурах, в некоторые исполнения модели встроены ТЭНы для подогрева воды. Так, в моделях Logatherm WPLSE мощностью 7,5–12 кВт, работающих по схеме «воздух–вода», установлены три группы ТЭНов по 3 кВт каждая.

### Инверторы, автоматика, энергоэффективность, дизайн

Современный кондиционер, как правило, представляет собой комплексное инженерно-техническое решение, энергоэффективность и функциональность которого базируются на новейших технологических достижениях и применении



электронных средств контроля и регулирования (оптимизации) работы, с одной стороны, и конструктивно-технологических решений, направленных на минимизацию непродуктивных потерь энергии, с другой.

Итальянская компания Zanussi, вышедшая на российский климатический рынок в 2012 г., расширила сегмент бытовых систем кондиционирования. Она предложила усовершенствованную сплит-систему Primo на основе DC-инверторных технологий (рис. 3). С высокой точностью (до 0,1 °C) кондиционер доводит температуру в помещении до нужного значения и поддерживает его, экономя при этом до 30 % электроэнергии. Для быстрого достижения желаемых показателей производителем предусмотрен режим Turbo. Модели Primo автоматически регулируют мощность охлаждения в помещении. Они также обеспечивают повышенный уровень звукового комфорта: уровень их шумового воздействия в среднем на 3 дБ ниже, чем у аналогов.

Энергоэффективность и высокая надежность обеспечиваются также применением новых японских компрессоров Panasonic. Функция «низковольтный пуск» гарантирует запуск и нормальное функционирование прибора, даже если напряжение в сети будет ниже нормы (до 185 В). Антикоррозийное покрытие BlueFin значительно улучшает эффективность теплообмена и увеличивает срок эксплуатации кондиционеров. Благодаря улучшенной форме вентилятора, воздух в помещении циркулирует на 15 % быстрее по сравнению с разработками предыдущего поколения. Модель работает на фреоне R410A и соответствует классу энергоэффективности «А».

Компания Samsung Electronics (Корея) начала производство кондиционера AR09HSSFARK. Его отличает

особый дизайн корпуса треугольной формы. Он не только делает внешний вид кондиционера необычным и стильным, но и позволяет увеличить мощность воздушного потока и снизить уровень шума при сохранении компактных размеров кондиционера.

Активно развивалось в прошлом году и направление промышленных и полупромышленных систем кондиционирования с переменным расходом теплоносителя (VRF). Из-за их высокой экономичности и функциональности они соответствуют трендам ресурсосбережения и автоматизации с возможностью дистанционного регулирования. В конце осени 2013 г. компания LG Electronics (LG) представила российским потребителям уже четвертое поколение инверторных VRF систем Multi V IV (рис. 4). В ней были применены как новые технологии, так и эксклюзивные разработки компании, делающие эту систему одной из самых передовых на рынке энергоэффективных решений коммерческого кондиционирования.

Суммарная производительность системы – 224 кВт. Максимальные длины трасс (фактическая 200 м эквивалентная 225 м) и увеличенные перепады высот между блоками Multi V IV позволяют упростить процесс проектирования. По сравнению с предыдущим поколением систем увеличен до 40 м перепад высот между внутренними блоками. Поэтому одна система позволяет теперь охватить до 12–13-ти этажей. При этом перепад высот между наружным блоком и внутренним — 110 м. Общая длина трубопроводов может достигать до 1000 м, что обеспечивает эффективную климатизацию 30-этажного здания.

Расширенный диапазон рабочих температур позволяет круглогодично использовать ее практически в любых климатических условиях. Так, без существенных потерь



Рис. 3. Сплит-система Primo

производительности система работает при –25 °C (режим нагрева) и –10 °C (режим охлаждения). Такие показатели достигнуты благодаря применению технологии Vapor Injection, обеспечивающей подачу газа низкого давления в полость сжатия компрессора и увеличение расхода хладагента через компрессор.

В Multi V IV применены инверторные компрессоры. Благодаря применению новой технологии возврата масла (Smart Oil Return) и использованию технологии HiPOR (high pressure oil return — возврат масла под высоким давлением), удалось снизить потери и увеличить коэффициент преобразования энергии.

Это позволяет не только расширить диапазон регулирования производительности, но и обеспечить быстрое достижение целевых точек по температурам внутри помещения.

Инженерам компании технологии позволяют осуществлять управление 8192 внутренними блоками в разных зданиях из одной диспетчерской. Причем расстояние между зданиями не имеет значения — они могут находиться даже в разных городах. Функции самодиагностики и мониторинга FDD позволяют без участия человека отслеживать работу техники и в случае выхода из строя оповещать сервисного инженера по e-mail или с помощью SMS. А смартфон, подключенный к Интернету, и специальное SCT-приложение обеспечивают дистанционный контроль, подключаясь к системе через Bluetooth или Wi-Fi.

Новый продукт немецкой компании WOLF — приточно-вытяжная установка со встро-

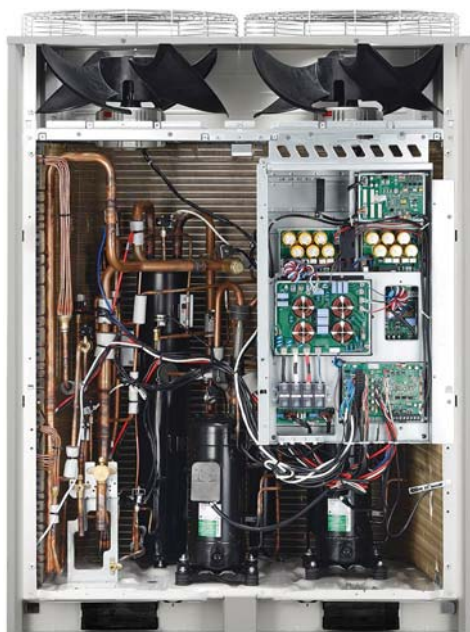


Рис. 4. VRF-система Multi V IV

енным высокоэффективным пластинчатым рекуператором CWL-F-Excellent.

Она предназначена для подачи, очистки и удаления воздуха в помещениях площадью до 120 м² и может раз-

мещаться как горизонтально в запотолочном пространстве, так и вертикально на стене, вписываясь в современный интерьер благодаря стильному дизайну корпуса. Ее производительность по воздуху составляет 320 м³/ч при общей нагрузке сети 150 Па. Разработана также модификация установки меньшей производительности по воздуху – 180 м³/ч, предназначенная для настенного размещения в квартирах площадью до 60 м².

Согласно последним европейским требованиям к технике класса энергоэффективности A+, устройство оснащено высокоэффективными малощумными ЕС-электромоторами, высокоэффективным пластинчатым рекуператором (95 %), автоматической системой размораживания и встроенным байпасом.

Для удобства технического обслуживания и чистки доступ

к рекуператору осуществляется через съемную панель. Встроенная система фильтрации предотвращает попадание пыли и пыльцы растений в помещение, что делает установку востребованной людьми, страдающими от аллергии.

Оборудование CWL-FExcellent поставляется в комплекте с eBus интерфейсом, включающим графический дисплей с возможностью программирования режима на неделю, индикатор загрязнения фильтра и регулятор скорости, работающий в 4-х режимах. По просьбе заказчика установка дополнительно может быть снабжена датчиками контроля влажности, углекислого газа, а также интегрирована в систему управления зданием «умный дом» по протоколу LAN. Набор опций для оборудования серии Excellent адаптирован к российским условиям.

## Подогрейте интерес заказчика с профессиональными газоанализаторами testo.

Работая более эффективно  
с testo 310, testo 320 и testo 330 -  
- привлекайте больше клиентов!

- Точность и надежность измерений
- Простая и быстрая документация
- Легкость выполнения работы в тяжелых условиях

[www.gasanalyzer.ru](http://www.gasanalyzer.ru)



аква  
терм



# Тепловые насосы на российском рынке

Тепловые насосы, получившие широкое распространение в странах-лидерах ЕС, в США, Японии и других странах с развитой экономикой, в РФ еще только осваивают свою рыночную нишу.

По прогнозу Мирового энергетического комитета, к 2020 г. в передовых странах доля отопления и горячего водоснабжения с помощью тепловых насосов составит 75 %. Преимущества тепловых насосов – экономичность (тепловой насос позволяет получать на 1 кВт электрической энергии, затраченной на работу компрессоров и циркуляционных насосов установки, 3–7 кВт тепловой энергии или 12–25 кВт мощности по охлаждению на выходе); экологическая чистота (отсутствуют выбросы вредных веществ в окружающую среду непосредственно при эксплуатации); безопасность (процесс работы не предусматривает сжигания топлива, поэтому тепловой насос взрыво- и пожаробезопасен); простота обслуживания; возможность дистанционного управления (через Интернет или по телефонной линии); multifunctionality (один модуль способен осуществлять обогрев и охлаждение помещения, нагрев санитарной воды); комфортность эксплуатации (тепловой насос работает устойчиво, обеспечивая минимальные колебания температуры и влажности в помещении; при этом отсутствует шум); низкие эксплуатационные затраты (нет необходимости в закупке, транспортировке, хранении топлива и расходе денежных средств, с этим связанными); установка тепловых насосов не требует согласований с надзорными органами – в России еще не осознаны окончательно. В то же время с каждым годом все больше зарубежных компаний начинают поставки тепловых насосов на российский рынок. В данном обзоре, не претендующем на полноту всей картины рынка, представлена продукция именно таких производителей. Оценивать эффективность теплонасосных установок по ряду причин довольно сложно, в том числе из-за эксплуатации в различных природных условиях.

Источником съема природного тепла для теплового насоса может служить грунт, вода из близлежащих водоемов или грунтовая, воздух и др. В то же время полученное от источника тепло может отдаваться в обогреваемых помещениях посредством систем водяного или воздушного отопления. Согласно этому, тепловые насосы классифицируются как системы «грунт–вода», «вода–вода», «воздух–вода». Кроме того, транспортировка тепла от природных источников к месту его трансформации может осуществляться как через промежуточный теплоноситель (как правило, рассол) так и рабочее тело насоса – фреон (тепловые насосы прямого испарения). Так как рассолом заполняется контур получения тепла от природных источников, то такие насосы часто классифицируются, например, как «рассол–вода», в то время как у других производителей аналогичный тепловой насос может классифицироваться – «грунт–вода», согласно природному источнику тепла.

Множительный коэффициент (МК) теплового насоса (его еще называют коэффициент преобразования (КП) теплового насоса или коэффициентом трансформации (КТ) теплового насоса) измеряют в единицах от 1 до 7, это означает, что данный тепловой насос в заданном режиме на 1 кВт затраченной электрической энергии вырабатывает величину, равную коэффициенту трансформации  $n$  кВт тепловой энергии. Общепринятая аббревиатура для коэффициента трансформации тепловых насосов COP (coefficient of performance). COP – безразмерная единица, которая является важнейшей характеристикой теплового насоса, связанной с режимом эксплуатации, характеризующимся внешней низкой температурой низкопотенциального контура и внутренней высокой температурой



высокопотенциального контура. В реальности на сегодняшний день лучшие тепловые насосы (геотермальные) в условиях нашей широты выдают среднегодовой коэффициент трансформации (COP) в пределах от 4,2 до 5,2. Немаловажной характеристикой для теплового насоса является его тепловая мощность, в первую очередь потому что теплонасосные установки предназначаются для обеспечения теплоснабжения и уж во вторую очередь для кондиционирования помещений в теплый период года.

Немалое значение имеют и габариты установки, так как большинство из современных тепловых насосов не требуют сооружения отдельного помещения, а размещаются непосредственно на жилой площади.

### Ariston



Летом 2013 г. компания Ariston Thermo Group представила NUOS – экологичные водонагреватели со встроенным тепловым насосом («воздух–вода»). Все модели NUOS характеризуются высокой эффективностью работы и обеспечивают экономный расход энергии. Этим тепловым насосам требуется только 1/3 электроэнергии, обычно необходимой традиционным водонагревателям для нагрева воды. Для использования в квартире и на даче специалисты компании рекомендуют три настенных тепловых насоса серии: моноблочный NUOS PRIMO, моноблочный NUOS EVO (повышенной эффективности) и сплит-систему NUOS EVO SPLIT (также повышенной эффективности). Бытовые тепловые насосы NUOS PRIMO и NUOS

EVO выпускаются в двух вариантах: на 100 (110) и на 80 л. В свою очередь модели NUOS EVO SPLIT рассчитаны на 80, 110, 150 и 200 л. Тепловые насосы способны эффективно работать при температуре воздуха от 10 до 37 °С, при этом выпускаемый из устройства воздух способствует естественной вентиляции помещения и повышает качество воздуха, освежая и осушая его. Можно установить настенную или напольную модель, модель с системой отводов или без нее. Лаконичный дизайн водонагревателей не нарушит целостность интерьера ванной комнаты частного дома или квартиры. Модели достаточно компактны и могут удобно разместиться даже в малогабаритной квартире. В апреле 2013 г. компания Ariston и тепловые насосы Nuos были отмечены «Green Brand 2013».

### Buderus

В линейке тепловых насосов Buderus представлены модели двух типов: «воздух–вода» и «рассол–вода» (источник тепла – вода, земля). Диапазон мощностей – от 8 до 60 кВт. Тепловые насосы Logatherm WPLS «воздух–вода» отличаются простотой установки,

широким спектром применения, возможностью работы в реверсивном режиме, низким уровнем шума (31 дБ). Кроме того, Buderus Logatherm отличается высокой экологичностью. Если он будет работать в системе с котлом на дизельном топливе, то позволит сократить расходы топлива более, чем в 2 раза.

Тепловые насосы Logatherm WPS

«рассол–вода» забирают тепло из грунта при помощи вертикального зонда или горизонтального коллектора. Представлены в диапазоне мощностей от 22 до 60 кВт. Главными преимуществами такого теплового насоса являются независимость от внешней температуры и высокий коэффициент преобразования.



### Danfoss

С начала 2013 г. компания «Данфосс» реализует на российском рынке новую линейку геотермальных тепловых насосов DHP-H/L Opti Pro+ («рассол–вода»), теплопроизводительностью от 5,3 кВт до 38,4 кВт (B0/W35 в соответствии с EN255). Новые насосы на 6–8 % эффективнее по сравнению с предыдущим поколением благодаря конструктивным преобразованиям в холодильном контуре при сохранении тех же мощностей и габаритов насоса.

Геотермальные бытовые тепловые насосы Danfoss линейки DHP используются для отопления, горячего водоснабжения и охлаждения частных домов, коттеджей или других объектов малоэтажного строительства. В зависимости от мощности, применяемых технологий, класса энергоэффективного оборудования, включенного в состав теплового насоса, данная линейка имеет разные модели: от наиболее простых, без встроенных баков мощностью 6 кВт – DHP-L 6, до наиболее продвинутых, снабженных технологиями TWS (нагрев воды), OPTI (частотное регулирование с поддержанием наиболее эффективных температурных дельт на контурах) и HGW (система параллельного нагрева воды с помощью «горячего газа»), как, например, DHP-H OPTI PRO+ 17 на 17 кВт.

Наиболее продвинутые тепловые насосы оборудованы спиральными компрессорами, тремя теплообменниками из нержавеющей стали и двумя циркуля-



ционными насосами с частотным регулированием скорости. Для управления применен встроенный погодозависимый контроллер, данные выводятся на графический дисплей.

В приборе предусмотрен встроенный резервный нагреватель. Он состоит из двух греющих элементов мощностями 3 и 6 кВт, работающих в 3 шага: по очереди или оба одновременно. Максимальная мощность вспомогательного нагревателя – 9 кВт для трехфазных моделей и 4,5 – для однофазных.

Технология «Opti» предусматривает интеллектуальную систему управления частотой вращения валов циркуляционных насосов. При этом осуществляется постоянное поддержание заданной разницы температур между подающей и обратной линиями контуров.

Для обеспечения быстрого приготовления большого количества горячей воды насосы со встроенным баком используют два запатентованных решения. Технология TWS (Tap Water Stratificator, опционально доступна и на DHP-L) предусматривает прохождение теплоносителя через установленный внутри бака спиральный водонагреватель, благодаря этой технологии вода нагревается в 3 раза быстрее. Для домовладельца такая скорость означает сэкономленные энергоресурсы. В течение года расход тепла на ГВС практически равен расходу тепла на отопление зданий. Вторая технология – Hot Gas Water heater (HGW) – заключается в том, что часть теплоносителя с обратной линии насоса отправляется во встроенный вспомогательный пароохладитель, где нагревается до 90 °C и поступает в бак. Поток между системами ГВС и отопления контролирует шунтирующий вентиль. В результате нагрев новых порций воды в баке ускоряется, а значит, возрастает производительность.

Объем встроенного бака водонагревателя – 180 л; внешний бак объемом от 180 л до 1000 л поставляется отдельно.

Насосы могут работать в режиме погодозависимого управления: датчик температуры наружного воздуха включен в базовую комплектацию. В качестве аксессуаров предлагаются, в частности, комнатные регуляторы, модули для работы в режимах пассивного или пассивного/ активного охлаждения и комплект удаленного управления Danfoss Online, с помощью которого можно получать информацию о работе и проводить регулировку параметров через мобильные устройства.

Благодаря возможности дистанционного управления, пользователь может изменять настройки системы с помощью Интернета. Встроенный календарь обеспечивает создание и хранение необходимых команд по управлению тепловым насосом на неограниченное время. Приложение доступно для Android, iPhone и iPad.

Некоторые технологии увеличивают не эффективность холодильного контура, а эффек-

тивность взаимодействия теплового насоса с системой отопления и первичного контура. В связи с этим коэффициент эффективности, измеряемый в контрольных точках, остается прежним (холодильный контур – без изменений), а сезонный коэффициент эффективности (коэффициент эффективности теплового насоса в течение года) увеличивается до 25 %.

Высота моделей серии в зависимости от мощности составляет от 1488 до 1545 мм, ширина – 596 мм, глубина – 690 мм.

## Mammoth

Продукцию компании Mammoth Inc (США) в России и СНГ с 2007 г. представляет компания «Маммут Климат». На рынок компанией поставляется широкий спектр тепловых насосов «вода–воздух», «вода–вода» и «воздух–вода», способных работать в режимах обогрева и охлаждения.



Модели «вода–воздух» представлены четырьмя сериями: С, F, консольные и Split.

Корпус и внутренние металлические части моделей серий С и F изготовлены из оцинкованной стали G-60. Изоляция – из обработанного стекловолокна толщиной 15 мм, плотностью 48 кг/м³. Вся нижняя панель изолирована тем же материалом для предотвращения конденсации и поглощения шума.

С серия «вода–воздух» – линейка из четырех вертикальных и горизонтальных удобных в установке блоков одного дизайна мощностью от 2,8 до 92,7 кВт.

F серия «вода–воздух» объединяет в линейку горизонтальные тепловые насосы средней мощности от 2,1 до 17,7 кВт, сочетающие энергоэффективность и компактность, что дает им преимущества при установке в местах с ограниченным пространством. В линейке четыре размера корпуса однотипной формы. Все модели включают NTR фиттинг для подключения к гибким шлангам воды. Рядом с подключением воды выведена труба для отвода конденсата.

Консольные тепловые насосы «вода–воздух» мощностью от 2,7 кВт до 6 кВт предусматривают возможность напольно-подоконной установки и особенно выгодны при реконструкции зданий и сооружений, так как минимизируют расходы на инженерные и установочные работы.

Тепловые насосы «вода–воздух Split» (мощностью 2,2–21 кВт) состоят из внешнего конденсаторного и внутреннего блоков. Конденсаторный блок снабжает хладагентом внутренний блок и включает в себя компрессор и коаксиальный теплообменник «вода–хладагент» (для геотер-



# Комплексное решение с применением энергоэффективных технологий «Дanfoss» – эксперт в энергосбережении

Все для автоматизации систем теплоснабжения зданий, холодоснабжения и кондиционирования, регулирования работы электродвигателей, систем контроля и управления.

## Просто

начать работать с «Дanfoss»

Мы предлагаем вам больше, чем просто продукт, мы предлагаем законченное решение вашей задачи





мального применения дополнительно изолируется). Корпус изготовлен из оцинкованной стали, не содержит свинец и покрашен порошковым методом. Внутренний блок состоит из воздушного теплообменника, фильтра, блока вентилятора и блока управления. Компактная конструкция и легкий вес позволяют монтировать систему в ограниченном пространстве.

Модели «вода–вода» также представлены 4-мя сериями: С, «3 в 1», «модульный» и Screw.

Серия «вода–вода С» объединяет 11 моделей тепловых насосов средней производительностью от 5 до 63 кВт, которые поддерживают три режима работы: «только обогрев», «только охлаждение», «охлаждение/обогрев». В режиме обогрева вода достигает до 50° С, в режиме охлаждения – до 7° С. Каждая модель – моноблочная компактная установка с отдельными водяными соединениями для первичного и вторичного контуров.

Тепловые насосы серии «вода–вода 3 в 1» предназначены для снабжения горячей и/или охлажденной водой воздухообрабатывающие устройства, фанкойлы или систему теплых полов. Кроме того, может производить горячую воду для нужд ГВС. Используется с системой бойлер/драйкулер и геотермальным контуром. Всего предусматривается 5 режимов работы: охлаждение, нагрев, рекуперация, ГВС, нагрев и ГВС (приоритет ГВС). Модели производятся в 2-х конфигурациях и 8-ми типоразмеров от 7 до 46 кВт. Модели от 024 до 072 имеют один фреоновый контур, а модели от 086 до 142 – двойной фреоновый контур. Применяемый в них фреон R410A экологически безопасен.

Серия «вода–вода модульный» включает модели в модульном исполнении мощностью от 70 до 120 кВт. Технические особенности системы: герметичный Scroll компрессор с подогревателем картера и тепловым выключателем; кожухотрубный испаритель, непосредственного испарения, с водой в межтрубной зоне и хладагентом в трубках; два независимых внутренних контура хладагента в испарителе, создающие двойные и более контуры хладагента в блоке. Возможны различные комбинации модулей в зависимости от технических требований заказчика, максимально – 4 модуля.

Тепловые насосы серии «MWH вода–вода Screw» – агрегаты большой производительности (от 248 до 3500 кВт), созданные на базе винтовых компрессоров. Они широко используются на промышленных объектах, в торговых центрах, гостиницах, ресторанах, виллах, офисных и жилых зданиях.

Модели «воздух–вода» выпускаются трех серий: MAC, «Модульный», Screw.

В линейке «MAC воздух–вода» 10 моделей производительностью от 5 до 35 кВт. Коэффициент эффективности – 2.3 EER и 2.8 COP. Микропроцессорная система управления включает функцию настройки скорости вентилятора. Встроенный гидромодуль.

Серия «воздух–вода модульный» представлена двумя модульными блоками MAC220 и MAC330, которые при необходимости могут быть комбинированы. Максимально комбинируются 14 модульных блоков, что позволяет варьировать мощность от 56 до 504 кВт. Системы оснащены микропроцессорным блоком управления, блоком внутренней защиты, а также возможны дополнительные опции. В комбинации с воздушными доводчиками (фанкойлами) и воздухоприточными установками системы широко применяются как на промышленных, так и на индивидуальных объектах.

Тепловые насосы большой производительности серии MAS («воздух–вода Screw») на базе винтовых компрессоров, с воздушным охлаждением конденсатора нашли широкое применение на промышленных объектах, заводах, фабриках, вокзалах, в гостиницах, ресторанах, виллах, офисных зданиях, торговых-развлекательных центрах. Четыре основных модуля: MAS070; MAS090; MAS105; MAS130 – могут комбинироваться до 5-ти блоков вместе и иметь общую производительность от 249 до 2300 кВт по холоду и 2520 кВт по теплу. В то же время блоки имеют различные характеристики в зависимости от того, с какими конечными устройствами работают: фанкойлами или воздухоприточными установками.

## Nibe

Шведская компания производит тепловые насосы Fighter типа «рассол–вода» и «воздух–вода» для отопления и ГВС. Геотермальные насосы типа «рассол–вода» представлены сериями 1145 (5–17 кВт, 7 моделей), 1245 (5–12 кВт, 5 моделей) и 1345 (23–40 кВт, 4 модели). Хладагент (R407C). Максимальная температура теплоносителя (подающий возвратный трубопровод) – 70/58 °С. Автоматика

поддерживает работу теплонасосов в бивалентном режиме – совместно с жидкотопливным или газовым котлом. Для всех моделей указанных серий предусмотрена возможность подключения к дополнительным низкотемпературным теплораспределительным системам (радиаторы, конвекторы, теплый пол и т.д.), а также установки дополнительных устройств (водонагревателя, системы рекуперации воздухообмена, различных систем подогрева и т.д.). Серия 1245 оснащена встроенным бойлером с теплоизоляцией из экологически чистого ячеистого пластика, гарантирующего минимальные теплопотери. Fighter 1345 представляет собой решение для отопления и кондиционирования объектов большей площади со





**valfex**  
HEATING



**valfex**  
VALVE



**valfex**  
PLASTIK



**valfex**  
METAL



**valfex**  
FAUCET



**valfex**  
FLEX



## ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДИЛЕРЫ:

ООО КБС      ООО GIGAS  
ООО АВАНТАЖ      ООО PIPE LOGIC  
ГК САНТЕХРЕГИОН      ООО ОПТОВЫЙ ПОТОК  
ООО МУРОМАРМНАБ-ИМПОРТ

Реклама

**IONet**



СДЕЛАНО В ТУРЦИИ

ГРУППА КОМПАНИЙ MARMARA

export@valfex.com

[www.valfex.com](http://www.valfex.com)





значительной тепловой нагрузкой (многоквартирные дома, промышленные и коммерческие здания, объекты социальной инфраструктуры, исторические и церковные сооружения и т.д.). При работе в каскаде обеспечивает до 900 кВт отапливаемой мощности здания.

В линейке производителя присутствуют также двухмодульные сплит-системы «воздух–вода» для домов с тепловой нагрузкой 3 – 9 кВт и трехмодульные для домов с тепловой нагрузкой 10–20 кВт. Трехмодульные (за исключением HE-30, только отопление) включают в комплект выносной контроллер (гидробокс), отдельный бойлер объемом 300 или 500 л и наружный модуль. Если требуется соединение системы с другим источником тепла (газовым, жидкотопливным, электроотопительным котлом), достаточно просто подключить внешнее устройство к водяному баку. Дополнительный бак не требуется. Возможно подключение к двум теплораспределительным системам с разными температурами (например, радиаторы и теплый пол и т.д.). Кондиционирование осуществляется через систему «теплого пола» или фанкойл (напольный для трехмодульных систем).

Кроме того, компания поставляет на рынок две серии тепловых насосов типа «воздух–вода» – Fighter 2026 с модельным рядом, включающим 3 модели мощностью 6, 8, 10 кВт и Fighter 2300, представленную двумя моделями (14 и 20 кВт). Fighter 2026 специально разработан для отопления жилых домов. Модели этой серии способны обеспечить теплоснабжение здания с тепловой нагрузкой в диапазоне 5 – 13 кВт. Fighter 2300 разработан для отопления сооружений большой площади – способен обеспечить теплоснабжение здания с тепловой нагрузкой в пределах 12 – 24 кВт и до 240 кВт при работе в каскаде из 9-ти насосов. С 1 января 2008 г. в состав подразделения NIBE Energy System, одного из трех отделений международного концерна NIBE Industrial AB, входит ЗАО «ЭВАН», которое представляет тепловые насосы NIBE на российском рынке.

### Ocshner

Компания, основанная в Австрии в 1978 г., одной из первых в Европе начала производить тепловые насосы и до сих пор является одним из лидеров данной отрасли в мире. В производственной линейке более 100 моделей типов: рассольные установки – «грунт–вода», «вода–вода», «воздух–вода» и установки непосредственного испарения. Тепловые насосы Golf Midi plus, входящие в линейку компании, наиболее востребованы сегодня в бытовом секторе, где применяются для обеспечения отопления в качестве моновалентной установки (температура теплоносителя до 65 °С), ГВС (бак из нержавеющей стали, объемом до 150 л) и кондиционирования коттеджей.



Они выпускаются мощностью от 5,3 до 22,6 кВт в однофазном (220 В) и трехфазном (380 В) исполнении. Их габаритные размеры (ВхШхГ) – от 1150х400х650. Весь модельный ряд Golf Midi plus отличается почти бесшумной работой, благодаря новой рамной конструкции корпуса.

### Stiebel Eltron

Компания производит тепловые насосы типов: «воздух–вода», «рассол–вода», «вода–вода». Линейка типа «воздух–вода» представлена тремя сериями WPL 13-23 E, WPL 33 и WPIC. Тепловые насосы серии WPL E, объединяющей три модели тепловой производительностью: 8,09, 11,30, 15,73 кВт (при A2/W35) или 8,93, 12, 90 и 16,56 (при A2/W35), могут устанавливаться как в ходе нового строительства, так и при проведении ремонтных работ. Даже при низких температурах окружающей среды промежуточный



впрыск пара обеспечивает высокую температуру на линии подачи и достойную мощность обогрева. Даже при -20 °С WPL обеспечивает температуру на линии подачи +60 °С. Это гарантирует эффективность отопления и подготовки горячей воды круглый год. Чем ниже требуемая температура в линии подачи, тем выше эффективность теплового насоса. Возможна как наружная, так и внутренняя установка. А тепловой насос WPL 33 тепловой производительностью 10,78 (при A2/W35) и 12,61 (при A2/W35), который также работает как в помещении, так и на открытом воздухе благодаря прочному корпусу и специальной насадке для наружной установки может работать и в саду, и во дворе. Дополнительный электрический подогрев в случае необходимости обеспечивает дополнительную теплопроизводительность. Чем ниже требуемая температура в линии подачи, тем выше эффективность теплового насоса. Поэтому можно рекомендовать его использование с низкотемпературными системами отопления или с системой нагрева пола. Габаритные размеры модулей WPL 13-23 E одинаковы для всех трех моделей (ВхШхГ) – 1116х784х1182 мм, а для WPL 33 составляют, соответственно, 1116х784х1332 мм.

Компактный модуль воздух–вода WPIC, предназначенный для внутренней установки, позволяет осуществлять простое и чистое подсоединение воздушных каналов к наружным стенам. Загрузочный насос буферного накопителя и горячей воды, а также блок управления тепловым насосом WPW II уже встроены и предварительно смонтированы. В комплекте



модуля есть группа безопасности и демпфер колебаний для контура отопления. Модуль WPIС содержит все необходимые элементы облицовки для устанавливаемого внутри теплового насоса. Его габаритные размеры (ВхШхГ) – 637х1240х800 мм.

Тепловые насосы «рассол–вода» представлены 5-ю сериями: WPC 5-13 / 5-13 cool, WPF 5-16 E / WPF 5-16 cool, WPF 5-16 basic, WPF 10-16 M, WPF 20-66.

WPC представляет собой полностью работоспособное комплексное решение для отопления и горячего водоснабжения. Энергию для отопления он получает от геотермального зонда. Под внешней теплоизолирующей наружной оболочкой модели имеется 200-литровый накопитель. Все элементы безопасности и управления для полностью автоматического режима работы интегрированы в конструкцию. При использовании WPC cool встроенный теплообменник выполняет в жаркие дни функцию охлаждения. В модельном ряду три модуля теплопроизводительностью при B0/W35: 5,8, 7,7 и 9,9 кВт. Габаритные размеры модулей одинаковые (ВхШхГ) – 2100х600х650 мм.

Тепловой насос WPF 5-16 E / WPF 5-16 cool с серийным тепломером и электрическим счетчиком представлен 5-ю моделями с мощностью нагрева от 5,8 до 16,8 кВт. Все они имеют одну общую отличительную особенность: эффективное комплексное оборудование экономит энергию даже в ограниченном пространстве. В серийную комплектацию входят два напорных расширительных бака для контура отопления и рассола, а также высокопроизводительные циркуляционные насосы для нагревательного контура и контура рассола. Встроенное устройство управления тепловыми насосами обеспечивает режим оптимального энергоснабжения.

WPF basic является мощным поставщиком энергии для горячего водоснабжения и отопления. Со встроенной системой управления отоплением, предохранительным клапаном и встроенным нагревательным элементом прибор полностью готов для установки в здании. Новый циркуляционный насос системы отопления класса энергетической эффективности А имеет дополнительную возможность повышения коэффициента эффективности при снижении потребляемой мощности.

Модульная серия WPF представлена системами тепловых насосов типа «рассол–вода», обеспечивающими здания возобновляемой энергией в больших масштабах. Модули серии могут использоваться в каскадах. Из комбинации, включающей до 6-ти тепловых насосов, получается установка с сосредоточенной тепловой мощностью до 100 кВт. И она при этом подходит, например, для обогрева больших зданий или многоквартирных домов. Система регулирует свою тепловую мощность максимум с помощью двух регуляторов.

Серия тепловых насосов WPF разработана для обеспечения теплом жилых помещений большой площади, а также коммерческих и производственных зданий – для объектов, потребность в тепловой энергии которых составляет до 400 кВт. По желанию клиента – с функцией подготовки горячей воды. Модельный ряд представлен 6-ю тепловыми насосами мощностью от 20 до 66 кВт. Основную потребность в тепловой энергии покрывает один или несколько приборов, подключенных по каскадной схеме, во время пиковых нагрузок дополнительно включаются другие. Если устанавливаются несколько приборов, то для экономии пространства можно ставить их по два – один тепловой насос на другой.

Тип «вода–вода» в производственной линейке компании представлен тепловым насосом WPF 7-22 basic Set. WPF basic с модулем GWS извлекает тепловую энергию для отопления из грунтовых вод. Модуль GWS оснащен высококачественным оборудованием, например, пластинчатый теплообменник изготовлен из устойчивой к коррозии нержавеющей стали, что гарантирует его долговечность и надежность в эксплуатации. Модуль GWS может комбинироваться в каскад практически со всеми тепловыми насосами типа «рассол–вода».

## Thermia AB

Шведская компания Thermia AB выпускает тепловые насосы Thermia Diplomat TWS («рассол–вода»), которые производятся мощностью 4,0 – 16,0 кВт, предназначены для обеспечения теплоснабжения (нагрев воды до температуры +60 °C) и кондиционирования коттеджей площадью 80 – 360 м², забирая тепло у грунта с помощью коллектора или зондов. Все тепловые насосы Thermia Diplomat TWS имеют бак для горячей воды емкостью 180 л. Система подогрева бытовой воды Thermia TWS также применяется в комплекте тепловых насосов Thermia Duo с водонагревателями MBH 300 TWS емкостью 300 л. В ходе развития Thermia AB выпустила новые серии тепловых насосов: Optimum, Duo Optimum и Atria Optimum. Серия тепловых насосов Optimum развивает TWS-технология. Эффективность обеспечивается благодаря регулированию расхода теплоносителя отопления, по контролируемой разнице температур прямой и обратной линий. Thermia Duo Optimum – это тепловой насос без встроенного водонагревателя, предназначается для отопления и кондиционирования.



Тепловой насос Thermia Atria относится к типу «воздух–вода». Atria Optimum – модернизированный тепловой насос Thermia Atria, оснащенный электронным управлением циркуляционных насосов и новым блоком управления, что повышает эффективность его работы. Мощность тепловых насосов Thermia Atria и Thermia Atria Optimum – 6–12 кВт. Агрегат включает встроенный водонагреватель на 180 л (технология TWS). Во всех системах тепловых насосов можно всегда использовать вентиляционные агрегаты Thermia Vent, что позволяет применять тепло выходящего воздуха. Thermia Vent устанавливают над тепловым насосом или рядом.

Также компания выпускает тепловые насосы повышенной мощности Robust («рассол–вода»), способные работать в каскаде, их модули мощностью 28, 38 и 45 кВт можно комбинировать, чтобы получить более высокую мощность отопительной системы. В одной отопительной системе может комбинироваться до 9-ти модулей, и нагрузка отопления может достигать 500 кВт. Источником тепла служат почва, водоем или скважина. Для охлаждения система теплового насоса Robust комплектуется агрегатом Kyla Robust, с охлаждающей мощностью одного модуля до 42,0 кВт. Тепловые насосы Robust подходят для использования в больших многоквартирных домах, усадьбах, школах, детских садах, промышленных зданиях.

### Vaillant



На российском рынке тепловые насосы компании представлены сериями geoTHERM и geoTHERM pro. Максимальная температура подачи этих тепловых насосов составляет 62 °С, что подходит для использования их в низкотемпературных системах отопления. Серия geoTHERM предназначена для отопления коттеджей и включает геотермальных 5 моделей «рассол–вода» теплопроизводительностью (B0W35 ΔT5K) от 5,9 до 17,3 кВт и 5 моделей «вода–вода» теплопроизводительностью (B0W35 ΔT5K) от 8,2 до 24,3 кВт. Тепловой насос поставляется готовым к использованию в комбинации с накопителем горячей воды (VIH RW 300, VDH 300/2 или VPA 500 – VPA 1500), что должно обеспечить повышенное удобство ее приготовления. Регулятор энергетического баланса, устанавливаемый в аппаратах этой серии, обеспечивает удобное и экономичное регулирование не только отопления, но и ГВС при использовании насоса в сочетании с накопителем горячей воды. Кроме интегрированного погодозависимого регулятора в оснащение тепловых насосов «рассол–вода» входит встроенный циркуляционный насос системы отопления и рассольного контура, а также расширительный

бак рассольного контура. Для насосов типа «вода–вода» предусмотрены управление насосом грунтовых вод и электрический разъем для подключения насоса для грунтовых вод. Габаритные размеры любой модели серии (ВхШхГ) – 1200х600х835 мм.

Серия geoTHERM pro объединяет модели большей мощности – 4 модели «рассол–вода» теплопроизводительностью (B0W35 ΔT5K п. EN 14511) от 21,6 до 45,9 кВт и 4 модели «вода–вода» теплопроизводительностью (B0W35 ΔT5K п. EN 14511) от 29,9 до 63,9 кВт. Габаритные размеры любой модели серии (ВхШхГ) – 1200х760х100 мм.

### Viessmann

Компания производит и поставляет на рынок тепловые насосы Vitocal типов «рассол–вода» (200-G, 222 G, 300-G), «воздух–вода» (350 A), сплит-системы (222-S).

Тепловой насос типов «рассол–вода» Vitocal (200-G, 222 G, 300-G) предназначен для отопления и приготовления горячей воды в моновалентных или моноэнергетических отопительных установках. Поставляется со встроенными насосами рассольного и отопительного контуров. Температура подачи теплоносителя до 60 °С, поэтому эти тепловые насосы возможно использовать в уже существующих радиаторных системах отопления. Работа агрегатов управляется контроллерами Vitotronic с возможностью погодозависимого цифрового программного управления отопительными контурами и с интегрированной функцией «natural cooling», которая обеспечивает в жаркий период года естественное охлаждение помещений. Vitocal 222-G оснащен интегрированной емкостью для горячей воды объемом 170 л. Блок управления этого теплового насоса может быть перенесен с фронтальной части аппарата и установлен в более удобном месте на стене в пределах 5-ти м от теплового насоса.




Тепловая мощность насосов Vitocal 200-G – от 5,6 до 9,7 кВт. Тепловой насос Vitocal 300-G – 5,9–17,0, 7,9–23,0 кВт – может работать от геотермальных зондов или геотермального коллектора тепловой мощностью 5,9–17,0 кВт, а также может быть задействован как водоводяной тепловой насос большей тепловой мощностью – 7,9–23,0 кВт. Аналогично тепловой насос Vitocal 300-G – 21,2–42,8, 28,1–58,9 кВт используется как рассольно-водяной тепловой насос для применения тепла земли тепловой мощностью от 21,2 до 42,8 кВт и как водоводяной насос для использования тепла

грунтовых вод (тепловая мощность от 28,1 до 58,9 кВт).

Воздушно-водяной тепловой насос Vitocal 350-A преобразует природное тепло окружающего воздуха для систем отопления или приготовления горячей воды. Температуру подачи теплоносителя системы отопления до 65 °С (до 60 °С при отрицательных температурах воздуха). Температура горячего водоснабжения – до 55 °С. Цифровое управление контроллера производится с помощью удобного меню на большом дисплее с интегрированной системой диагностики. Контроллер руководит управлением отопительной установки и при необходимости контроллером солнечного коллектора. Тепловая мощность – от 10,6 до 18,5 кВт.

Воздушно-водяной тепловой насос в виде


сплит-системы Vitocal 222-S оснащен встроенным емкостным водонагревателем объемом 170 л, тепловой мощностью от 3,0 до 10,6 кВт (воздух 2 °С/вода 35 °С в номинальной рабочей точке). Наиболее экономично он работает в режиме частичной мощности. Так как инверторная технология, благодаря использованию модуляции, позволяет точно согласовать мощность компрессора с текущими тепловыми потерями, достигается высокая эффективность в каждой рабочей точке. Максимальная температура подающей магистрали до 55 °С при наружной температуре –15 °С (с понижением мощности). Комфорт достигается благодаря реверсивному исполнению для отопления и охлаждения.



+7 (495) 992-69-89 | westerbox@termoclub.ru | www.westerbox.ru

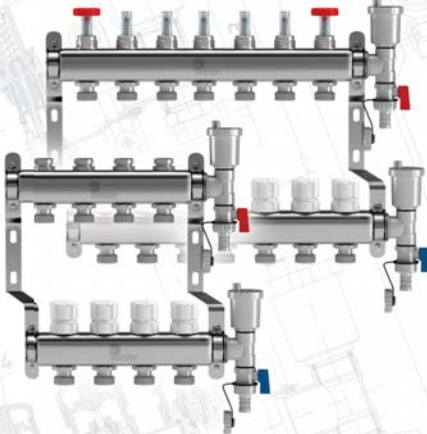
**КОМПЛЕКСНЫЕ КОЛЛЕКТОРНЫЕ РЕШЕНИЯ**

**от производителя**





Коллекторные шкафы ▲

Коллекторы ▼



Термоэлектроприводы









производители  
рекомендуют

# Котлы наружного размещения КСУВ – на крыше

Л. А. Сердюков, генеральный директор

ООО «Верхнерусские коммунальные системы», автор 80-ти изобретений

**В 2005 г. на крыше 9-этажного корпуса санатория «Кавказ» на металлической этажерке, расположенной над кровлей на высоте 1,5 м, были установлены 6 котлов КСУВ-300 с атмосферными горелками ГИ11-300.**

Все вспомогательное оборудование (циркуляционные насосы, теплообменники, хим-водоочистка) располагаются в подвальном помещении теплового пункта санатория. Отключающая арматура котлов (по подающей и обратной воде) – на верхнем техническом этаже. Вся газовая арматура и подводящие трубопроводы установлены над кровлей санатория.

Опыт использования котлов КСУВ производства ООО «НПО Верхнерусские коммунальные системы» с установкой их на крыше 9-этажного корпуса санатория «Кавказ» показал высокую экономическую эффективность этого решения. Затраты санатория на отопление и ГВС снизились в 3 раза. Администрация при принятии решений о размещении 6-ти котлов КСУВ-300 с атмосферными горелками, котлов и патрубков дымовых труб на металлической этажерке выше кровли санатория руководствовалась следующим:

- надежностью работы атмосферных горелок ГИП-300 и простотой их обслуживания;
- бесшумностью работы атмосферных горелок внутри теплогидроизолированного корпуса котла.

Дутьевые горелки по уровню шума не удовлетворяют требованиям норм для санаториев. Уровень звука должен быть не более 35 дБ в ночное время. Таким образом, применение дутьевых горелок в котлах наружного размещения для отопления санаторных комплексов недопустимо.

Перед принятием решения о размещении 6-ти котлов КСУВ-300 на крыше 9-этажного корпуса санатория «Кавказ» проектная организация ОАО «Ставропольпромэнерго-ремонт» обратилась в «СантехНИИпроект»

и получила заключение о том, что принятые решения по компоновке котельной не содержат элементов опасности, не противоречат требованиям действующих нормативных документов и могут быть рекомендованы к реализации.

Однако принятые решения из-за необходимого крепления 6-ти патрубков дымовых труб высотой 7 м приведут к дополнительным затратам на металлические кронштейны высотой 4–5 м для крепления дымовых труб. Специалисты организации, изучив опыт работы крышной установки с котлами наружного размещения, нашли решение для уменьшения высоты дымовых труб до 1–1,5 м, разместив после дымосборника котла вентилятор горячего воздуха, удаляющий дымовые газы из топки котла без высокой (и довольно дорогой) дымовой трубы. Кроме того, внедряя самую лучшую, безреагентную, водоподготовку для автономной системы отопления на базе котлов наружного размещения, разработанную патриархом советской теплотехники, доктором технических наук Е. Я. Соколовым, специалистам организации удалось в каждом котле КСУВ установить деаэрационно-расширительный бак, по объему пропорциональный общей мощности крышной установки, а внутри гидротеплоизолированного корпуса котла смонтировать автоматический термостатический трехходовой кран с циркуляционным насосом, обеспечивающим прокачку необходимого объема теплоносителя (см. рисунок). Теплообменное оборудование по-прежнему будет располагаться в тепловом пункте. Таким образом, создано модульное изделие на базе котлов наружного размещения типа КСУВ производства

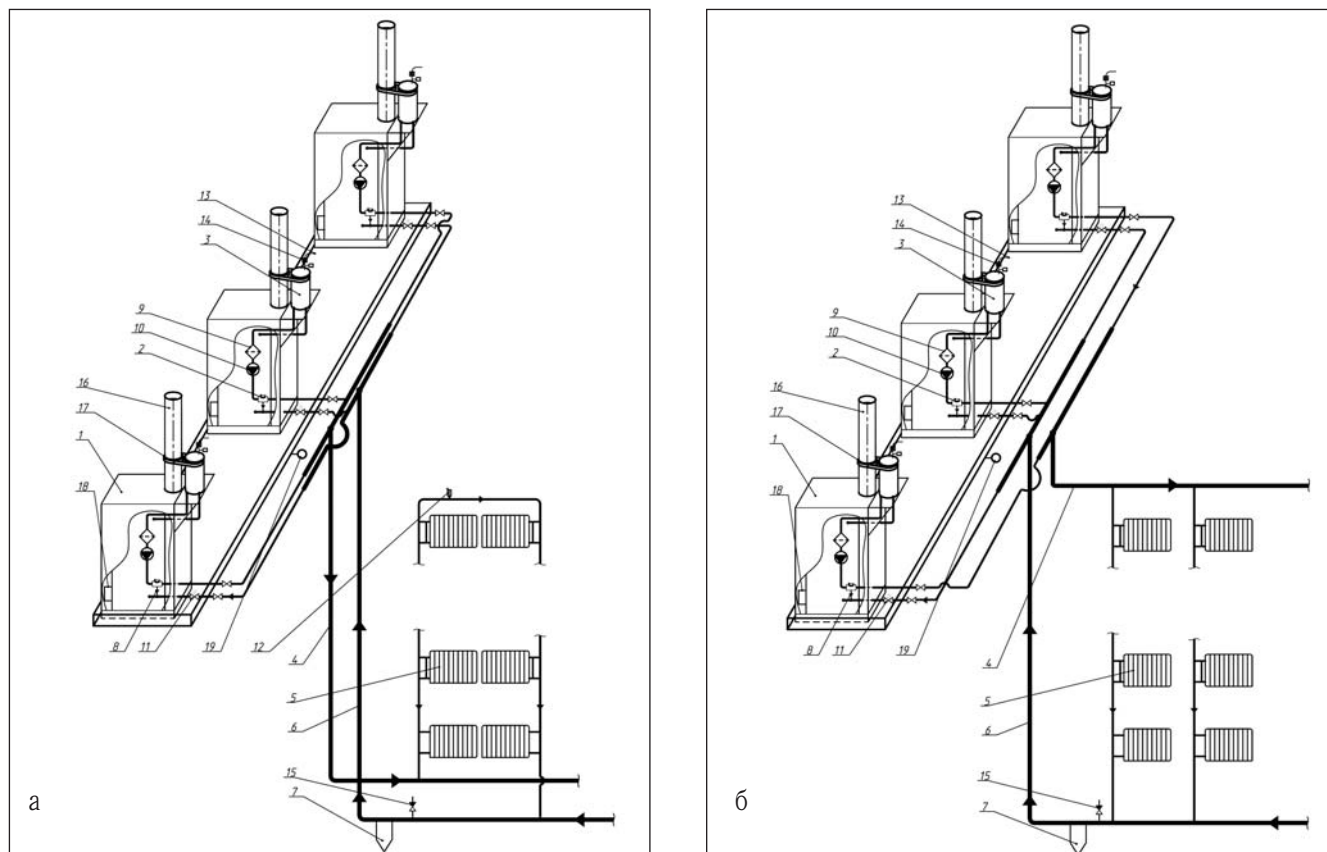


Рисунок. Схема установки трех котлов с дутьевой горелкой на крыше в системе отопления с нижней (а) и верхней (б) разводкой: 1 – котел КСУВ; 2 – автоматический трехходовой кран; 3 – деаэрационно-расширительный бак; 4 – прямая линия; 5 – прибор отопления; 6 – обратная линия; 7 – грязевой фильтр грубой очистки; 8 – линия котловой циркуляции; 9 – фильтр тонкой очистки; 10 – насос; 11 – предохранительный клапан; 12 – автоматический воздухоотводчик; 13 – переливная трубка; 14 – обратный (дыхательный) клапан; 15 – обратный клапан подпитки системы; 16 – дымовая труба; 17 – кронштейн; 18 – дутьевая горелка; 19 – воронка водостока

ООО «НПО Верхнерусские коммунальные системы» для размещения их на крыше высоких (более 6-ти этажей) зданий с передовой функцией производства тепла с погодной компенсацией, без постоянного обслуживающего персонала, при этом котлы оборудованы надежными и бесшумно работающими атмосферными модулируемыми горелками из нержавеющей стали, что позволяет экономить до 15 % газового топлива.

Известно, что конденсационные котлы дороже обычных в 2 раза и, как правило, в условиях РФ не окупаются, поэтому решение о производстве и поставках конденсационных модификаций на рынок, где та же модель уже хорошо зарекомендовала себя в традиционном исполнении, могло привести к немалым экономическим рискам для компании. Однако экономический эффект от применения котла КСУВ-100 с конденсационным теплообменником возрос на 60 тыс. рублей при удорожании котла на 81 тыс. рублей, т. е. конденсационная приставка окупается за 1,5 года, а остальные 13,5 лет эксплуатационного срока дают экономию более 800 тыс. рублей.

Полученная высокая экономическая эффективность котла КСУВ-100 обусловлена традиционным применением ООО «НПО Верхнерусские коммунальные системы» атмосферных модулируемых газовых горелок из нержа-

вующих материалов, которые в несколько раз дешевле дутьевых.

Кроме того, для преодоления дополнительного сопротивления конденсационного теплообменника применяют вентилятор горячего воздуха мощностью 80 Вт, что в два раза меньше мощности привода одноступенчатой дутьевой горелки.

Все котлы КСУВ конденсационного типа, как и обычные, оснащаются рабочими термостатами с погодной компенсацией, автоматически обеспечивающими регулирование мощности газогорелочного устройства в зависимости от температуры наружного воздуха.

Модульные котлы КСУВ конденсационного типа приобрели еще одно важное свойство: им также не нужна высокая и дорогая дымовая труба, так как дымовые газы удаляются вентилятором горячего воздуха.

Модульные котлы КСУВ конденсационного типа с атмосферной горелкой из нержавеющей стали могут устанавливаться и на крышах отапливаемых зданий. Размещение на котле деаэрационно-расширительного бака, а также циркуляционного насоса в теплогидроизолированном корпусе еще более удешевляет систему отопления с конденсационными котлами КСУВ, и конденсационная приставка окупается за 1,5 года, а общая экономия газа достигает 40 %.



производители  
рекомендуют

## Насосы на страже здоровья и экологической безопасности

ООО «КСБ», дочернее предприятие немецкого концерна KSB, приняло участие в глобальном экологическом проекте по очистке сбрасываемых стоков в Балтийское море. Работа над ним заключалась не только в подборе, расчете и поставке оборудования KSB, но и в выполнении проектных работ. По сложности и важности решаемых задач данный объект может сравниться с проектом защиты Темзы от ливневых стоков в Лондоне, где концерн KSB поставил 6 уникальнейших гигантских канализационных насосов, выполненных по индивидуальному проекту.

Санкт-Петербург – теперь один из немногих городов на берегах Балтики, который в полном объеме обеспечивает выполнение рекомендаций Хельсинской комиссии по защите морской среды Балтийского моря. В рамках выполнения своих обязательств петербургский водоканал проводит большую работу по сокращению сброса неочищенных сточных вод и удалению биогенов – азота и фосфора – из сбрасываемых стоков. Достижению стабильных показателей способствует постоянная работа по реконструкции существующих сооружений, а также строительство главного коллектора, которое завершилось в октябре 2013 г. Переключение на главный коллектор прямых выпусков сточных вод позволило направлять на очистку 98,4 % всех городских стоков.

В настоящее время под Санкт-Петербургом возведен огромный подземный город, в состав которого входят два тоннеля по 12,2 км каждый и диаметром 4 м, проложенные под землей на глубине 40–90 м; 8 микротоннелей общей протяженностью более 7 км; 64 шахты; 5,2 км уличных сетей канализации и, наконец,

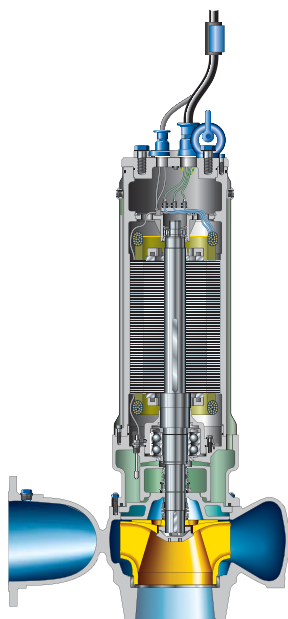
узел регулирования стоков (УРС-422) – мощная насосная станция, расположенная в шахте глубиной 90 м и диаметром 24 м. Уникальное инженерное сооружение, аналогов которому в мире нет, позволит северной столице России избавиться от репутации виновника загрязнения Балтийского моря. На коллектор переключены прямые выпуски, через которые неочищенная вода ранее сбрасывалась в Неву.

Узел регулирования стоков (УРС-422) – это мощная насосная станция большой производительности, необходимая для бесперебойной работы коллектора без заиливания. Она в свою очередь состоит из 9-ти уровней-этажей, сравнимых по масштабам с 35-этажным наземным зданием. Эта конструкция позволяет регулировать скорость проходящих по коллектору сточных вод. Если течение замедляется, например, в случае его загрязнения, насосы поднимают воду до необходимой отметки для возобновления скорости движения стоков на Северную станцию аэрации, где проходит весь цикл механической и химико-биологической очистки, в том числе очистки от биогенных элементов.

На нижнем из девяти подземных этажей по окружности шахты размещены 12 главных насосов Amarex KRTK 400-710/A6906UNG-D (плюс один агрегат в резерве на складе) производства немецкого концерна KSB, которые поднимают стоки вверх на высоту 60 м к отводящему тоннелю. При работе в обычных условиях они располагаются в сухом отделении, куда поступают стоки из мокрого отделения. Вес каждого агрегата – около 9 т, производительность – 720 л/с (2592 м<sup>3</sup>/ч), обеспечиваемый КПД до 84 % (согласно тестовым испытаниям по ISO9906 класс. 1), мощность двигателя каждого насоса составляет 580 кВт. Данные погружные насосы







выполнены специально для стационарной «сухой» установки с рубашкой охлаждения. Чтобы обеспечить длительную и надежную работу двигателя и защитить его от проникновения жидкости, каждый агрегат оснащен двумя независимыми от направления вращения торцовыми уплотнениями с парой износостойких колец из карбида кремния со стороны насоса, датчиками защиты насоса и водонепроницаемым кабельным вводом. Одной из важных конструктивных особенностей гидравлической части насосов Amarex KRTK 400-710 является строение рабочего колеса. Оно представляет собой многоканальное закрытое рабочее колесо со свободным проходом 145 мм, выполненное из серого чугуна, обеспечивающее высокий КПД и оптимально подходящее для перекачивания сточных вод. При возникновении нештатной ситуации, например нерасчетных наводнениях, авариях, затоплениях, что вполне возможно на глубине 86 м, насосы типа AmarexKRTK способны работать в затопленном помещении. Компания KSB гарантирует, что узел регулирования стоков будет функционировать в нормальном режиме в любых нештатных условиях. Планируемый срок эксплуатации насосного оборудования на данной станции – 30 лет.

На объектах государственной важности поставляемое оборудование должно быть надежным, долговечным, обеспечивающим максимальный КПД, полностью защищенным от гидравлических ударов и предусматривающим бесперебойную работу всей системы даже в нештатных ситуациях. Именно поэтому при выборе поставщика оборудования предпочтение было отдано насосной технике KSB.

На насосную станцию были также поставлены погружные канализационные насосы меньшего размера – это дренажные насосы Amarex KRTF 80-316/232UG-P (3 шт.) и насосы опорожнения Amarex KRTK 200-500/1304UNG-D (3 шт.). Насосы опорожнения производительностью 400 м<sup>3</sup>/ч служат для откачки шахт решеток и мокрого отделения

насосной станции после выключения главных насосов. Дренажные насосы (50 м<sup>3</sup>/ч) предназначены для отвода собранной воды от санитарных приборов (раковин) и трапов, расположенных на перекрытиях.

ООО «КСБ» стало активным участником проекта реализации узла регулирования стоков с самого начала и до его запуска. Силами инженеров компании и совместно с «Ленгипроинжпроект» были выполнены индивидуальные проектные разработки технологической части УРС-422, в том числе анализ режимов и технологии перекачивания сточных вод, устройства приемной камеры (мокрого отделения), уникальное конструктивное исполнение решеток на данном объекте с учетом их высоты (порядка 50 м). Специалисты «КСБ» произвели подбор, расчет и поставку оборудования, а также при их активной поддержке и участии был осуществлен шеф-монтаж и пусконаладочные работы на объекте.

Запуск узла регулирования стоков (УРС -422) 10 октября 2013 г. совпал с празднованием 155-летнего юбилея ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», а также 70-летним юбилеем генерального директора водоканала – Ф. В.Кармазинова. Нажатием кнопки в диспетчерской узла, откуда ведется управление всем комплексом оборудования УРС-422, в считанные секунды был приведен в действие механизм подъема впускного щитового затвора на УРС-422, и сточные воды начали поступать в мокрое отделение станции. По словам присутствовавших на мероприятии Валентины Матвиенко – Председателя Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации и Георгия Полтавченко – губернатора Санкт-Петербурга, строительство главного канализационного коллектора северной части города было одним из самых ожидаемых событий в течение нескольких десятилетий не только для жителей города, но и всего примыкающего к Балтийскому морю региона. Первая часть главного коллектора была построена еще в 1987 г., тогда была введена в эксплуатацию первая очередь очистных сооружений, которая обрабатывала 600 тыс. м<sup>3</sup>/сут. сточных вод. Практически сразу началось строительство на втором отрезке коллектора, но было приостановлено и возобновилось только в XXI в. Благодаря введению в строй продолжения главного канализационного коллектора, прекратится сброс в Неву неочищенных сточных вод в объеме 334 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Оборудование KSB присутствует там, где необходимо решать сложнейшие задачи на глобальном уровне, требующие 100 % надежности, качества, продуманности конструкции и эргономики.

«Наши технологии – Ваш успех», – гарантирует KSB.

**ООО «КСБ»**

**Тел.: +7 495 9801176**

**Факс.: +7 495 9801169**

**<http://www.ksb.ru>**



# Titan – основа надежности

С. Панюков, руководитель товарного направления «Запорная арматура» компании «Сантехкомплект»

В конце апреля 2013 г. стартовали продажи стального цельносварного шарового крана 11с67п под торговой маркой Titan, принадлежащей компании «Сантехкомплект». В данный продукт изначально было заложено сочетание оптимальной цены и высокого качества, а целью являлась реализация изделия в среднем ценовом сегменте.



Кран под новым брендом компании был презентован на февральской выставке Aqua-Therm Moscow 2013 и сразу вызвал профессиональный интерес наших партнеров, а также потенциальных заказчиков.

Благодаря верной стратегии позиционирования и продвижения, с первых дней кран продается, как говорится, «с колес», и сегодня можно с уверенностью отметить, что марка

Titan заняла достойное место на рынке стальной шаровой арматуры.

В настоящее время компания «Сантехкомплект» реализовала уже порядка 50 тыс. изделий, и в будущем мы прогнозируем значительный рост. География продаж крана Titan достаточно широка: Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Челябинск, Нижний Новгород, Новосибирск, Ростов-на-Дону, Минск, Астана и другие города.

Партнеры компании оценили достоинства нового шарового крана, что не удивительно, ведь при подготовке к выпуску были проанализированы все варианты конструкций представленного на рынке европейского и отечественного оборудования, в результате чего в изделии были использованы только проверенные и надежные технические решения.

Стальные цельносварные шаровые краны Titan выпускаются в широкой номенклатуре:

- диапазон диаметров – от Dn 15 до Dn 300;
- рабочее давление – Pn 16, 25 и 40;
- тип присоединения – фланцевое, под приварку, муфтовое.

Эти шаровые краны предназначены для установки на трубопроводах, транспортирующих воду, газ, нефтепродукты, а также другие нетоксичные и неагрессивные среды, нейтраль-

ные к материалам деталей крана.

Краны по своим свойствам и качеству близки к европейским аналогам. Внешне кран очень привлекателен: покрыт матовой краской, имеет законченную форму, четкие линии и эргономичную рукоятку с логотипом Titan.

Внутренняя компоновка крана отвечает требованиям надежности и долговечности:

- изготовлен из стали 12Х18Н10Т, обладающей повышенной коррозионной стойкостью;
- уплотнения седел сделаны из фторопласта Ф4ГЗК6, обладающего низким коэффициентом трения;
- уплотнения штока выполнены из трех различных материалов, дублирующих друг друга во всем диапазоне рабочих температур и давлений.

Каждый кран имеет индивидуальный номер, по которому можно определить дату его производства и мастера, проводившего сборку, таким образом, каждый работник несет персональную ответственность.

К производству шаровых кранов Titan мы предъявляем ряд обязательных требований:

- отлаженность и четкость технологических процессов;
- наличие высокой культуры производства;
- контроль качества на всех этапах производства – от 100%-ной входной проверки материалов до 100%-ного тестирования готовой продукции.

Именно поэтому гарантия качества шарового крана Titan – три года, средний ресурс до замены 10 тыс. циклов, а срок службы – 10 лет.

Каждый кран имеет индивидуальную упаковку и паспорт изделия с обязательной отметкой ОТК.

В 2014 г. «Сантехкомплект» планирует увеличить продажи как минимум вдвое и значительно расширить их географию.

# TITAN

ОСНОВА НАДЕЖНОСТИ!



# Полотенцесушитель «Теплолюкс Flora» – комфорт, эстетика, универсальность

**Компания «ССТ» представляет «Теплолюкс Flora» – ультратонкий электрический высокопрочный стеклянный полотенцесушитель.**

Нагревательная панель нового обогревательного прибора выполнена из ударопрочного закаленного стекла, за которым расположен нагревательный элемент и слой теплоизоляции. Такая технология позволяет равномерно распределить тепло по всей поверхности полотенцесушителя и обеспечить быструю и бережную сушку полотенец или других текстильных изделий.

Классическая форма, 8 вариантов цветовой окраски позволят подобрать полотенцесуши-

тель для любого интерьера ванных комнат.

Полотенцесушитель оснащен автоматическим термовыключателем, что позволяет поддерживать температуру на поверхности 65–75 °C и исключить перегрев.

Он имеет высокую степень пылевлагозащиты (IP 44) и безопасен при эксплуатации в помещениях с влажностью до 96 %.

Полотенцесушитель не занимает много полезного пространства – габаритные размеры моделей 60x60 см (мощность 160 Вт) или 60x90 см (мощность 260 Вт). Он прост в монтаже и эксплуатации. Монтируется на стену и подключается к электрической сети 220 В. Возможны разные варианты его крепления на стене: горизонтально, вертикально, «ромбом» – вертикально по одной из диагоналей.

«Теплолюкс Flora» позволяет создавать комфортную тем-

пературу в обогреваемом им помещении вне зависимости от условий водоснабжения и отопительного сезона.

Обогревательный прибор «Теплолюкс Flora» универсален, его можно использовать без полотенцедержателей как дизайн-обогреватель. Он идеально подходит для создания комфортной температуры в отдельных зонах пребывания человека: рядом с рабочим столом, в спальне, детской комнате или на кухне.

Тепло по большей части отдается с панели этого обогревательного прибора тепловым излучением.

Благодаря минимальному эффекту конвекции и невысокой температуре нагревательной поверхности, при высокой теплоотдаче, «Теплолюкс Flora» не пересушивает воздух, не выжигает кислород, не повышает уровень пыли в атмосфере помещения и обеспечивает благоприятный микроклимат при максимальном тепловом комфорте. Это особенно важно для детей, а также для людей, склонных к аллергическим заболеваниям.

Преимущества электрического полотенцесушителя «Теплолюкс Flora»:

- цветовые решения и размер для любого интерьера;
- возможность эксплуатации в любых помещениях, в том числе с повышенной влажностью до 96%;
- равномерное распределение тепла на поверхности, позволяющее избежать пересушивания и деформации текстильных изделий;
- низкое электропотребление, а при использовании регулятора мощности TP 160 можно дополнительно экономить до 70 % электроэнергии;
- пожаробезопасность и ударопрочность;
- стойкость окраски,
- простой монтаж и эксплуатация;
- экономия полезной площади помещения;
- создание в обогреваемом помещении комфортного микроклимата без выжигания кислорода.

В комплектацию к «Теплолюкс Flora» прилагаются держатели, монтажный ключ-шестигранник и инструкция по монтажу и эксплуатации.

[www.teploluxe.ru](http://www.teploluxe.ru)





Расширьте границы вашего бизнеса в России  
вместе с Aqua-Therm: направление – Сибирь!



# aqua THERM

## NOVOSIBIRSK

19 – 21 февраля 2014  
место проведения:  
«Новосибирск Экспоцентр»

## 1-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

систем отопления, водоснабжения,  
сантехники, кондиционирования,  
вентиляции и оборудования  
для бассейнов, саун и спа.

[www.aquatherm-novosibirsk.ru](http://www.aquatherm-novosibirsk.ru)

Разработчик



Организаторы:



Специальный проект



# Ориентированность на клиента и высокое качество продукции



Компания «Эго Инжиниринг» уже 17 лет поставляет на российский рынок качественное оборудование для полной комплектации инженерных сетей. Среди строительных объектов, укомплектованных продукцией «Эго Инжиниринг», известные проекты, такие, как, ММДЦ «Москва-сити», сеть магазинов Metro и IKEA, завод Volvo в Калуге, Московский международный Дом музыки (ММДМ) и многие другие. О том, каким был для компании 2013 г. и каковы стратегические планы в наступившем 2014 г., журнал «Аква-Терм» поинтересовался у заместителя генерального директора «Эго Инжиниринг» Т. А. Озердем.



**А-Т: Татьяна Александровна, практически весь 2013 г. экономическая ситуация в нашей стране была нестабильной. Мировой экономический кризис не мог не сказаться на состоянии экономики в России. Стагнация наблюдалась во всех отраслях. Каким был прошедший год для компании «Эго Инжиниринг»?**

**Т.О.:** Прошедший год был для нас довольно успешным. Компании «Эго Инжиниринг» удалось вывести на рынок продукцию собственной

разработки и значительно увеличить поставки продукции наших российских и европейских партнеров, таких, как завод «Про Аква», компании Komfovent, Wilo, Wavin, Kessel, K-Flex и др.

**А-Т: Отрасль, к которой относится продукция компании «Эго Инжиниринг», высококонкурентная. Каковы основные преимущества, весомо отличающие вас от многочисленных конкурентов?**

**Т.О.:** Начать можно с того, что компания «Эго Инжиниринг» поставляет на российский рынок только высококачественную продукцию мировых производителей. Мы не продаем дешевых китайских изделий, срок эксплуатации которых иногда измеряется в часах. У нас один из самых широких ассортиментов и большие складские площади, которые позволяют аккумулировать запасы готовой продукции и комплектующих частей на трехмесячный период. Это создает очевидное удобство для наших партнеров, особенно в период сезонного спроса. «Эго Инжиниринг» занимается поставкой трубопроводов из чугуна, пластика и металлопластика, таким образом, мы предлагаем разнообразный выбор высококачественной продукции. Наша компания внедрила и развивает программу поддержки партнеров: менеджеры «Эго Инжиниринг» устраивают выездные семинары и обучающие

презентации, оказывает рекламную поддержку, для удобства монтажных работ мы выпускаем «Альбомы технических решений».

Кроме всего вышеперечисленного, мы абсолютно клиентоориентированная компания. Многие об этом говорят, но мало кто реально работает на конечного потребителя. Для нас параметры потребительского спроса – самый важный аспект, поэтому мы активно инвестируем в собственные разработки. Инженеры-технологи компании совместно с европейскими конструкторами создают продукцию, максимально адаптированную к российским условиям эксплуатации.

«Эго Инжиниринг» имеет несколько собственных брендов, например, шаровой латунный кран Pro Aqua, который рассчитан на продолжительный срок и не подразумевает стороннее вмешательство благодаря использованию инновационных материалов, обладающих высокой химической стойкостью и температурной стабильностью. Или алюминиевые радиаторы Primo – бренд 2013 г., которые разработаны с учетом основных нюансов эксплуатации в отечественных системах отопления.

**А-Т. Какие задачи вы ставите для компании в наступившем 2014 г.?**

**Т.О.:** Планируем развивать новое направление продаж запорно-регулирующей арматуры Vrennen, которая в основном применяется в промышленном секторе. Увеличим объем поставок полипропиленовой продукции крупного российского производителя и нашего стратегического партнера – завода «Про Аква», который в ближайшее время планирует запустить новые производственные мощности и ввести в эксплуатацию огромные складские помещения. И, конечно, представим новые инновационные разработки российских и европейских инженеров-конструкторов, спроектированные компанией «Эго Инжиниринг».



производители  
рекомендуют

## Multi V IV: технологии превосходства

В 2013 г. представительством LG Electronics в России проделана большая работа по закреплению позиций на рынке VRF систем, реализовано несколько крупнейших объектов, но все же – это не главные события уходящего года для компании и ее клиентов. Главное – это появление Multi V IV – мультizonальной системы кондиционирования LG четвертого поколения.



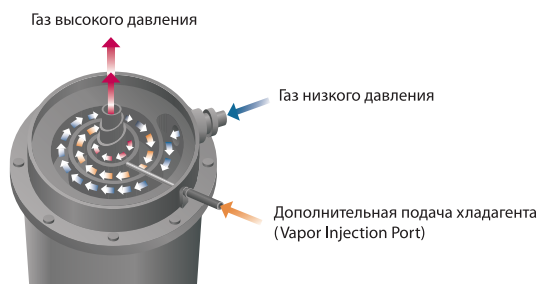
Комплекс инноваций отличают Multi V IV от предыдущего поколения мультizonальных систем, повышая производительность, экономичность и качество ее работы.

### Полностью инверторное управление

Конечно, полностью инверторным управлением компрессорами уже мало кого удивишь, однако от семейства Multi V этого ждали достаточно давно, с момента выхода Multi V III. Разработка нового компрессора LG шла долго и кропотливо, однако, как можно убедиться, цель полностью оправдала средства. В компрессоре использованы самые передовые решения, выводящие Multi V IV на качественно новый уровень.

### Технология Vapor Injection

В компрессор дополнительно подается хладагент под средним давлением, расширяя, тем самым температурные границы работы наружных блоков до  $-25^{\circ}\text{C}$  в режиме нагрева. Такое решение крайне важно для России, ведь теперь у пользователей, помимо работы системы в переходный период, появляется дополнительный источник теплоты в зимний период в суровых климатических условиях. Кроме того,



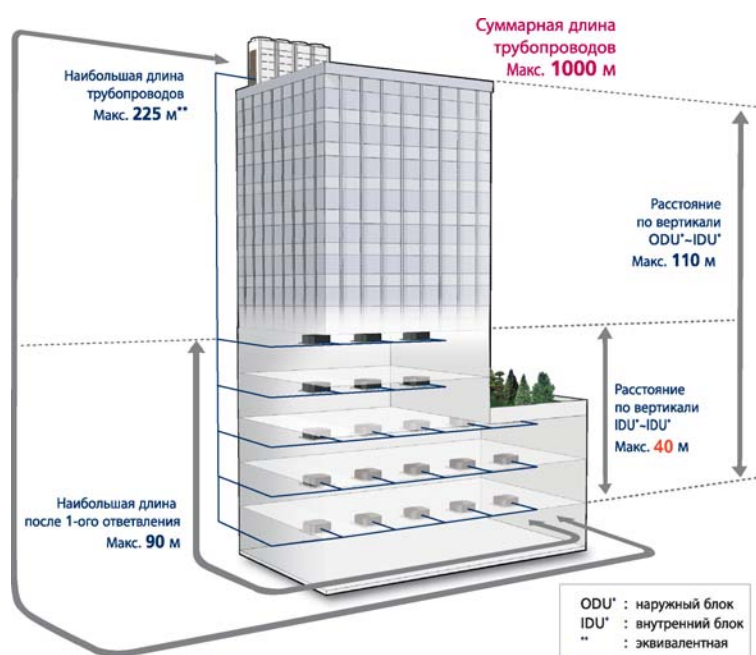
это решение позволило на 27 % увеличить производительность системы по сравнению с предыдущим поколением Multi V III.

### Технология HiPoR

Запатентованная технология принудительного возврата масла в картер компрессора была признана ведущими специалистами отрасли во всем мире еще в 2011 г., однако в Россию специальная серия Multi V III, где, помимо прочих дополнительных решений, использовался именно такой принцип возврата масла, поставлялась только под заказ. С появлением Multi V IV все изменилось, и технология HiPoR стала штатным решением. Потерь производительности за счет перепуска хладагента из полости нагнетания в полость всасывания компрессора, в отличие от всех без исключения производителей климатической техники, в Multi V IV нет.



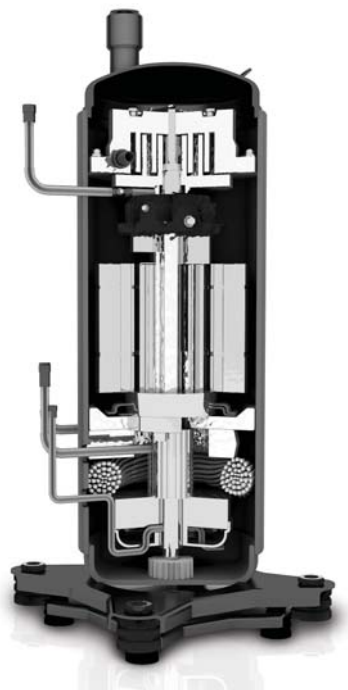




### Технология Smart Oil Return (SOR)

Новейшая технология возврата масла SOR значительно повышает надежность работы компрессора, увеличивая тем самым срок службы Multi V IV. В традиционных VRF системах включение функции возврата масла осуществляется строго по таймеру, при этом невозможно использовать оборудование в режиме нагрева до тех пор, пока цикл возврата масла не будет завершен. В Multi V IV масло «возвращается» в компрессор только по сигналу датчика уровня масла, соответственно, цикл непрерывной работы в режиме нагрева также увеличивается.

### Расширение диапазона частот компрессора до 150 Гц



Расширение частотного диапазона работы компрессора позволило, прежде всего, оптимизировать работу системы как при частичных, так и при пиковых нагрузках. Таким образом, рабочий диапазон от 15 до 150 Гц позволяет значительно быстрее выходить на заданный температурный режим, повысить энергоэффективность системы и снизить энергопотребление.

### Изменение алгоритма работы инвертора

В предыдущем поколении Multi V III компрессоры с постоянным приводом запускались в случае нехватки производительности инверторного компрессора. В Multi V IV, благодаря использованию только инверторных компрессоров, алгоритм их работы был полностью пересмотрен, что позволило максимально эффективно использовать ресурсы системы и осуществлять практически мгновенный выход на температурный режим.

### Новый принцип циркуляции хладагента

Данное нововведение позволило реализовать принцип многоходовых схем распределения хладагента через теплообменник наружного блока.

В традиционных VRF системах хладагент проходит через теплообменник строго в одном направлении. При такой организации «движения» хладагента поверхность теплообменника используется недостаточно эффективно. В Multi V IV направление потока хладагента регулируется автоматически. Таким образом происходит повышение эффективности теплообменника за счет интенсивного теплообмена с окружающей средой.

### Изменения в длинах трасс

Главным и единственно важным изменением в допустимых длинах трасс стал увеличенный перепад высот между внутренними блоками, он достиг 40 м, соответственно теперь с помощью Multi V IV можно кондиционировать 10 этажей от одного наружного блока. Максимальная длина трубопроводов, как и в прошлом поколении, составляет 200 м, перепад между наружным и внутренним блоком – 110 м, а общая длина всех трубопроводов – 1000 м.

### Снижение веса наружного блока

Важным изменением стало снижение веса наружных блоков. В среднем наружные блоки Multi V IV весят на 30 % легче, чем у большинства конкурентов, представленных на рынке VRF систем.

*Multi V IV – это настоящий прорыв в области мультизонального кондиционирования, призванный стать одним из самых технологичных и энергоэффективных решений на рынке.*

# Giacomini S.p.A. в России

Андрей Михайленко, глава представительства Giacomini S.p.A. в России



Для компании Giacomini 2013 г. в России выдался, с одной стороны, относительно сложным, поскольку рынок был далек от стабильности и требовались дополнительные усилия, чтобы поддержать наше развитие. С другой стороны, работа была интересной, и, самое главное, год можно признать очень успешным, оценивая его

результаты. Наши показатели существенно выросли в целом, но отрадно, что максимальный рост (в несколько раз относительно прошлого года) случился в наиболее перспективной и востребованной сейчас сфере – оборудовании и системах, связанных с регулированием потребления тепла и его учетом.

Основным обстоятельством, формирующим сегодня развитие рынка, является распространение энергосберегающих технологий, развитие которых поддерживается комплексом мер по снижению энергопотребления и внедрением энергоучета.

Данная тенденция выражается как в непосредственном использовании энергоэффективных систем, например, отопления, так и находит отражение в принципах создания и проектирования данных систем; например, во многих регионах заметным трендом становится децентрализация теплоснабжения, применение горизонтальных поквартирных систем в жилых зданиях и т. д.

Я считаю, что мы успешно следуем этим трендам. Например, среди новых разработок Giacomini, получивших распространение в 2013 г., нужно отметить распределительные коллекторные узлы для горизонтальных систем отопления и водоснабжения, поэтажной и поквартирной установок с возможностью индивидуального учета воды и тепла.

Совместно с нашими партнерами в 2013 г. мы провели их монтаж на многих строительных объектах в России и получили положительные отзывы со стороны заказчиков. С учетом этого практического опыта, и опираясь на фактический спрос, во втором полугодии 2013 г. мы доработали конструкцию распределительных узлов, кроме того, дополнительно расширили гамму типовых модулей, увеличили список опций для них. Сейчас у Giacomini, безусловно, самая большая линейка данных распределительных узлов и самый большой опыт их внедрения среди всех производителей, работающих в России.

Кроме того, с распространением энергосберегающих технологий они становятся все более и более доступными широкому кругу потребителей, простых пользователей. Например, термостатическое регулирование отопительных приборов становится не только фактором экономии энергоресурсов на глобальном уровне, но и вопросом комфорта и удобства для простых жильцов, которым требуется доступное по цене и понятное оборудование. И мы видим эту тенденцию в многократном увеличении спроса на наши комплекты термостатического регулирования – наборы клапанов и термостатических головок, созданные именно для конечных потребителей и монтажников.

Giacomini располагает 4-мя итальянскими заводами по производству латунной арматуры, трубопроводных систем, элементов из пластика. Дополнительно – мощный ресурс отделов разработки и развития. Мы сами разрабатываем и производим все наши изделия с самого начала: конструируем и производим пресс-формы и инструменты, изготавливаем корпуса латунной арматуры (лишь немногие производители имеют собственное литейное или штамповочное производство!), производим металлообработку, сборку изделий. И продвижение – в России силами нашего представительства и наших партнеров.

Как результат, наши преимущества – широчайший ассортимент, возможность быстрого ввода новой продукции, соответствующей требованиям рынка, направленной на его перспективу.

И справедливая цена – имея в одних руках полный цикл производства, мы можем предложить нашим партнерам и заказчикам доступную и привлекательную цену на наше оборудование.

В планах на 2014 г. дальнейшее развитие уже представленного в России оборудования и систем, в первую очередь арматуры для терморегулирования, гидравлической балансировки, учета тепла. Особое внимание будет направлено на развитие систем «теплого пола», потолочных систем – наше предложение в этом сегменте выглядит очень конкурентоспособно.

Мы планируем, что продолжать активное развитие трубопроводов Giacomini на базе труб из сшитого полиэтилена PEX, а также металлопластиковых. Безусловно, будет ряд новинок, будут новые маркетинговые ходы, будет расширяться техническая поддержка и сотрудничество с проектными организациями. В целом мы очень оптимистично оцениваем перспективы на 2014 г. и ожидаем много новой работы!

# Модернизированные распределительные узлы для индивидуального теплоучета

В преддверии 2014 г. итальянский производитель **Giacomini** существенно модернизировал гамму распределительных коллекторных узлов для горизонтальных систем многоэтажных зданий. Снова расширен ассортимент готовых решений, а также значительно увеличен список дополнительного оборудования для комплектации данных узлов.

В течение 2013 г. компания **Giacomini** реализовала большое число проектов, связанных с комплектацией многоэтажных жилых и офисных зданий распределительными узлами. В процессе этой практической работы специалисты **Giacomini** получили возможность определить основные параметры, которые лежат в большинстве требуемых на объектах решений. Результатом этой деятельности стала обновленная линейка распределительных узлов и новая концепция представления данного оборудования для применения в проектах многоэтажных зданий. Теперь проектировщик или заказчик может выбрать один из четырех базовых типов распределительных узлов, при необходимости изменить диаметры коллекторных планок и отводов и применить различные опции для полной адаптации базового решения к требованиям проекта.

Коллекторные узлы **Giacomini** серии **GE550** изготавливаются на заводе **Giacomini** в Италии и поставляются в частично или

полностью собранном виде.

Применение для сборки ниппелей с кольцами уплотнения обеспечивает быструю и удобную сборку частей узла на объекте, монтаж узлов **Giacomini** возможен как на стену, так и в коллекторный шкаф на дистанционных кронштейнах. В состав узлов входят распределительные коллекторы большого диаметра, 1" ¼ до 2" (DN32-DN50), с отводами по числу потребителей (от 2 до 12). Узлы комплектуются запорной и балансировочной арматурой **Giacomini**, а также могут содержать фитинги для подключения трубопроводов. Для обеспечения индивидуального поквартирного учета тепла

и воды на каждый отвод монтируются тепло- или водосчетчики.

Узлы имеют рабочее давление до 10–16 бар, максимальную рабочую температуру 110 °C на магистрали подачи и 90 °C на обратной магистрали.

Базовый ассортимент распределительных узлов включает 4 типа.

Коллекторный узел **GE550Y17x** применяется для этажной разводки систем отопления с индивидуальной балансировкой и теплоучетом по потребителям, базовая модель имеет диаметр коллектора DN40 и расстояние между отводами 100 мм. При этом теплосчетчики размещаются в линию, один рядом с другим. Узел **GE550Y18x** базового размера DN32 содержит балансировочную пару на входе в тело коллектора и теплосчетчики для каждой квартиры, предназначен для комплектации зданий с квартирами небольшой площади.

Коллекторный узел **GE550Y19x** является индивидуальным квартирным коллектором со встроенными в распределительные гребенки отсечными балансировочными клапанами для подключения отопительных приборов при лучевой или периметральной разводке и индивидуальным теплоучетом. **GE550Y24x** – этажный коллектор водоснабжения с редуктором давления и водосчетчиками.

Список опций позволяет применять прямое или угловое подключение коллекторов к системе, использовать на отводах дополнительную балансировочную, запорную арматуру, дренажные краны, фильтры, приборы учета тепла и воды с различным принципом снятия показаний, а также оснастить распределительные узлы термометрами и манометрами. Расширен список фитингов для подключения трубы – фактически, к распределительным узлам можно подключить трубопроводы любого применяемого в России типа. К квартирным распределительным узлам выпускаются новые шкафы с изменяемой глубиной, что позволяет увеличить компактность установки.







производители  
рекомендуют

# Конденсационные котлы – комфортное решение экологических проблем

Компания Haier как крупнейший производитель бытовой техники в мире и ответственный член мирового сообщества выпускает газовые котлы, которые в значительной мере способствуют решению проблем экологии



Конденсационные котлы позволяют использовать скрытую теплоту сгорания топлива.

При сгорании природного газа в смеси с воздухом за счет разрыва молекулярных связей молекулы метана выделяется теплота, и образуются новые вещества: двуокись углерода  $\text{CO}_2$  – около 8% по объему, вода  $\text{H}_2\text{O}$  – 10–11% по объему и небольшое количество окислов азота ( $\text{NO}_x$ ) и углерода (CO). Остальной объем отходящих газов составляют не окислившийся азот и не прореагировавший кислород (2–3% остаточного  $\text{O}_2$ ).

Если продукты сгорания охладить ниже определенного значения температуры до так называемой «точки росы», то содержащийся в продуктах сгорания пар начнет конденсироваться, то есть переходить из газообразного состояния в жидкое. При этом выделяется «теплота фазового перехода» — теплота, которую надо придать воде для изменения фазового состояния. Это количество теплоты является физическим свойством воды. Оно равняется 2260 кДж на килограмм испарив-

шейся или сконденсировавшейся воды и 334 кДж на килограмм замерзшей или растаявшей воды. Именно это количество теплоты и может утилизировать конденсационный котел. Повышение за счет этого КПД котла экономит энергоресурсы, а при сжигании меньшего количества топлива, для получения необходимого количества тепла, соответственно и меньше вредных выбросов поступает в атмосферу.

Настенные конденсационные котлы Haier представлены в широкой гамме и обладают отличными характеристиками.

Электронное управление скоростью вентилятора, специально сконструированная и проверенная на аэродинамическую нагрузку камера сгорания. Изготовлена камера сгорания из высококачественного кремний-алюминиевого сплава, имеющего высокую коррозионную стойкость и отличные механические характеристики. Модулируемая горелка с глубоким диапазоном модуляции, позволяет плавно подбирать мощность необходимую для системы отопления. Цилиндрическая горелка изготовлена из нержавеющей стали. Система погодозависимой с автоматикой сама подбирает необходимый режим работы исходя из температуры наружного воздуха и её динамики.

## Краткие технические характеристики котла

Модель	L1G24-EFCM(T)	L1G28-EFCM(T)
Максимальная мощность, кВт	24	28
Диапазон мощностей, кВт	4-24	5-28
Максимальная температура подающей линии, С	90	90
Объем горячей воды, л/мин, $\Delta T=30K$	11,1	13



# Double Power\* Haier

ускоренный нагрев с помощью  
дополнительного ТЭНа



Smart shower - автоматический  
выбор параметров нагрева  
по количеству пользователей



Срок службы магниевого  
анода равен сроку гарантии  
на внутренний бак - 7 лет

[www.haier.com](http://www.haier.com)



\*двойная сила \*\* интеллектуальный душ \*\*\* 7 лет





официальные страницы

# Новая повестка Москвы в сфере энергосбережения

Правительство Москвы, выступившее совместно с Министерством энергетики РФ организатором Второго международного форума «ENES-2013: Энергосбережение и энергоэффективность», обозначило новую актуальную повестку в сфере повышения энергоэффективности мегаполиса.

Сегодня у Москвы самые высокие в стране показатели в сфере энергосбережения. Город является одним из российских лидеров по внедрению энергосберегающих технологий: здесь испытываются наиболее передовые технологии в этой сфере.

Результатом первых лет реализации программы «Энергосбережение в городе Москве на 2011, 2012–2016 годы и на перспективу до 2020 года» стали разработка методологии, системы основных энергосберегающих мероприятий и реализация пилотных проектов. Главные целевые установки программы – снижение энергоемкости валового регионального продукта (ВРП) к 2020 г. на 40 %, достижение 3 %-ной экономии энергии ежегодно, обеспечение энергопотребления за счет возобновляемых источников энергии до 4,5 % общего объема энергопотребления.

В числе пилотных проектов с применением новых технологий, которые готовятся к массовому внедрению в рамках энергосервисных контрактов, реализованы:

- освещение парковых территорий с применением светодиодных светильников – 144 светоточки средней мощностью 40 Вт, использующие солнечную энергию с общей суммарной мощностью солнечных батарей 20 кВт (парки Сокольники, Царицыно, Кузьминки, Тушино);
- установка тепловых насосов общей мощностью 350 кВт для нужд горячего водоснабжения на 9-ти объектах бюджетной сферы;
- установка автоматизированных узлов управления теплоснабжением на ряде объектов образования и социальной защиты (79 объектов).

Энергосервисные контракты станут основным инструментом, с помощью которого в



ближайшей перспективе планируется решить главную задачу – изменение структуры финансирования программы «Энергосбережение в Москве».

Огромное хозяйство Моссвета составляет более 400 тыс. светильников и около 130 тыс. светильников архитектурно-художественной подсветки. С 2014 г. запускается еще один пилотный проект с применением схемы энергосервиса – замена 10 тыс. светильников на энергосберегающие. Город получит эффект в виде снижения оплаты за электроэнергию для наружного освещения не менее 20–25 %.

В энергосбережении в Москве и в дальнейшем будет реализовываться комплексный подход, который включает тарифное регулирование, пересмотр налоговой политики и государственную поддержку, другие преференции и льготы для компаний, внедряющих энергосберегающие решения. Синхронизация инвестиционных программ генерирующих и ресурсоснабжающих организаций может дать знаковый эффект экономии средств, а это в свою очередь окажет влияние на тарифную политику. Мотивацией к энергосбережению и повышению энергоэффективности в отношении этих звеньев энергетической системы



города может служить политика замораживания тарифов.

Основной площадкой для внедрения технологий с применением возобновляемых источников энергии станет Новая Москва, где есть возможности для развития ветровой и солнечной энергетики. В то же время Москва как крупный мегаполис имеет большой потенциал для развития систем переработки и утилизации отходов для получения новых источников энергии.

Показатели экономии ресурсов, ожидаемые к 2020 г., в соответствии с Программой «Энергосбережение в городе Москве»: электрическая энергия – 12 млрд кВт·ч; тепловая энергия – 18 млн Гкал; газ – 3 млрд м³; вода – 378 млн м³; суммарное сокращение выбросов парниковых газов – 3,4 млн т экв CO<sub>2</sub>; энергоёмкость ВРП – 2,2 т у.т./тыс. рублей; доля объема электрической энергии, полученной от ВИЭ – 4,5 %.

Структура финансирования Программы «Энергосбережение в городе Москве» на 2013 г: общий объем – 65,71 млрд рублей, в том числе 64,96 млрд рублей – средства юридических и физических лиц, 662 млн рублей – бюджет Москвы, 92 млн рублей – федеральные субсидии.

### Хай-тэк на улице

В РФ стартовал необычный проект. На трех дорогах страны – федеральной трассе в Татарстане, сельской дороге в Рязанской области и улице в Москве будет проведено экспериментальное внедрение современных «уличных» технологий. По завершении проекта будет определено, насколько полезно то или иное решение, приемлемо ли оно с позиции сочетания цены и качества и какие технологии можно рекомендовать для широкого внедрения.

В Москве технологические тесты будут проходить на ул. Краснодонской (Люблино). Здесь планируется модернизировать не только само дорожное покрытие, но и тротуары. На самой дороге будут смонтированы шумовые полосы – особые неровности на проезжей части, расположенные по обе стороны от пешеходных переходов. Решить проблему разметки, которую плохо видно в ненастную погоду или в сумерках, помогут маленькие светодиодные маркеры, вмонтированные в асфальт. Они работают от электроэнергии, получаемой от солнечных батарей и поступающей в аккумулятор, что исключает необходимость подводки к ним электрических сетей. Такую разметку видно с расстояния до 800 м, а функционировать без подзарядки она может около 100 ч.

В местах скопления людей тротуар будет покрыт бактерицидной краской с частицами серебра, позволяющей предотвратить размножение грибов и бактерий. Такое антибактериальное покрытие действует в течение года и может, в частности, благоприятно



сказываться на общеэпидемиологической обстановке, создавая более здоровую для человека среду.

Проект предполагает также создание системы отопления тротуаров и спусков на проезжую часть для инвалидов. Причем рассматриваются два варианта организации отопления тротуаров: водяное и электрическое. Прокладывать трубы, необходимые для подвода теплоносителя, дороже, но при эксплуатации такая система дешевле. Электрические нагреватели установить значительно проще, но они требуют постоянного подключения к электросети, энергоснабжение от которой значительно дороже. К сожалению, для отопления тротуаров мощности солнечных батарей недостаточно.

Предполагается и замена освещения остановок общественного транспорта. Вместо стандартных уличных фонарей в остановочные павильоны будут вмонтированы осветительные элементы небольшой мощности, которые будут включаться по сигналу датчиков только в присутствии людей. Это позволит экономить энергию и обеспечить требуемую освещенность павильона. Фонари с направленным световым потоком будут установлены и на всех пешеходных переходах: такой фокусированный световой поток сделает пешеходов более заметными для водителей.

В проекте предусмотрена также защита от сосулек. Это автоматическая система, препятствующая их нарастанию. Причем разработаны два решения, две «антисосульных» технологии – прокладка нагревательных элементов, не позволяющих воде замерзать, вдоль водостоков и вибротросов, механические колебания (вибрации) которых также не дадут сосулькам вырасти до опасных для человека размеров, создавая условия для их заблаговременного разрушения.

# Международная встреча специалистов по тепловым насосам в Германии

Третий Европейский саммит по тепловым насосам (European Heat Summit 2013) прошел в Выставочном центре Нюрнберга (Германия) 15–16 октября 2013 г.

Организатором саммита, который проводится каждые 2 года, является компания «Нюрнберг-Мессе» – организатор выставок Chillventa. Саммит – это углубленное продолжение и дополнение теплонасосной темы, являющейся итогом этих выставок.

Всего на саммите присутствовало более 250 специалистов из 26-ти стран (стран ЕС, а также Россия, США, Южная Корея, Индия).

Спектр обсуждавшихся на симпозиуме саммита тем включал: использование возобновляемых источников энергии в тепловых насосах; потенциал рынка тепловых насосов; компоненты; применение бытовых, коммерческих и промышленных тепловых насосов; тепловые насосы для горячего теплоснабжения; технические инновации и перспективы в области тепловых насосов; тепловые насосы как важный блок в переходе Германии на возобновляемые источники энергии.

На симпозиуме было заслушано 35 докладов. Россия представила 2 доклада: *И. М. Калнинь, С.Б. Пустовалов, Д.В.Кравцов «Технологии тепловых насосов на CO<sub>2</sub> для систем теплоснабжения»* (докладчик С.Б. Пустовалов) и *В.В.Шишов «Состояние и тенденции развития российского рынка тепловых насосов»* (публикуется в этом номере журнала).

В центре внимания участников саммита были доклады известных специалистов из разных стран, работающих в рамках программы IEA Heat Pump Programme, посвященные обеспечению качества теплонасосных установок и их обслуживания; тепловым насосам как элементу низкопотенциальной энергетики; тепловым насосам для холодного климата; тепловые насосы с приводом от газовых двигателей; использование тепловых насосов в домах с энергопотреблением, близким к 0 (nZEBs); системам, использующим солнечную энергию в комбинацию с тепловыми насосами. Интерес вызвали также обзоры рынка тепловых насосов в Европе, Индии и России.

Европейский саммит по тепловым насосам 2013 г. с успехом выполнил свою основную за-

дачу, сформулированную в девизе мероприятия – «от специалистов для специалистов» (From experts for experts). Продолжение обсуждения темы тепловых насосов ожидается на выставке Chillventa Rossija в Москве 4–6 февраля 2014 г., а также на выставке Chillventa 2014 в октябре будущего года. Очередной Европейский саммит по тепловым насосам состоится в октябре 2015 г.

На сопутствующей симпозиуму выставке Foyer-Expo свои разработки в области тепловых насосов и их компонентов представили такие известные компании, как *Alfa Laval, Danfoss, Grundfoss, Cofely Refrigeration, Ziehl-Abegg, Ebmpapst* и др.



Чтобы отметить важность недавно принятой директивы ЕС об обязательном этикетировании энергоэффективности теплового оборудования, по инициативе европейской ассоциации тепловых насосов (EAHP) на вечернем приеме был торжественно разрезан торт «Energy Label Cake»

## Изменения в закон «Об энергосбережении...»

Президент подписал Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Федеральный закон принят Государственной Думой 20 декабря 2013 г. и одобрен Советом Федерации 25 декабря 2013 г. Федеральный закон направлен на совершенствование правового регулирования проведения энергетических обследований, разработки программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Федеральным законом предусматривается наделение уполномоченного федерального органа исполнительной власти правом устанавливать требования к проведению энергетического обследования и его результатам (энергетическому паспорту и отчету о проведении энергетического обследования). Уточняются требования к содержанию региональных и муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

В части, касающейся регулирования вопросов проведения энергетического обследования, уточняются предмет и порядок проведения данного обследования, корректируются функ-

ции саморегулируемых организаций в области энергетического обследования.

Кроме того, в целях снижения административной и финансовой нагрузки на хозяйствующие субъекты Федеральным законом предусматривается предоставление таким субъектам возможности вместо проведения обязательного энергетического обследования направить в уполномоченный федеральный орган информацию об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности. Данное право предоставляется хозяйствующим субъектам, у которых совокупные затраты на потребление энергетических ресурсов не превышают установленного размера.



### ВЕСЕННИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ



8 - 11  
апреля

Выставки 2014 года  
в Выставочном  
комплексе  
**ВАНХ-ЭКСПО**  
ул. Менделеева, 158

УФА-2014

**ОТОПЛЕНИЕ  
ВОДОСНАБЖЕНИЕ  
КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ**

XVIII специализированная выставка

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ПРОЕКТ «ЧИСТАЯ ВОДА»

**ВСЁ для  
СТРОИТЕЛЬСТВА  
и РЕМОНТА**

XIX специализированная выставка



[www.bvkexpo.ru](http://www.bvkexpo.ru)  
Тел./факс: (347) 253-14-33, 241-74-19, 253-38-00,  
e-mail: stroy@bvkexpo.ru

## Нерегулируемые тарифы на рынке тепла

Предложение Минэнерго РФ по реформированию рынка тепла и его возможные последствия.

Вопрос теплоснабжения в климатических условиях России остается одной из актуальных тем как для потребителей и компаний-производителей тепла, так и для государства. В сегменте рынка тепла существует ряд проблем, требующих неотложных решений – масштабный износ основных фондов, острая необходимость капитальных вложений, а также жесткий контроль ценообразования на этом рынке со стороны государства.

В конце 2013 г. Министерство энергетики РФ представило предложение по реформированию рынка тепла, которое предполагает постепенный переход от регулируемых тарифов к нерегулируемым. Это означает, что экономически обоснованный тариф будет рассчитываться, исходя из минимальной (с учетом капитальных и эксплуатационных затрат) стоимости теплоэнергии, которая могла бы быть произведена в данном регионе с применением наилучших доступных технологий. Ожидается, что данная инициатива привлечет в отрасль инвесторов, а это в свою очередь будет способствовать улучшению ситуации в данном сегменте.

Новые правила расчета в большинстве регионов приведут к существенному росту тарифов на тепло для населения. Средний рост, по данным Минэнерго, составит 26 %, в отдельных случаях цена может вырасти значительно. В этих условиях следует подумать, как оптимизировать расходы на отопление и снизить потребление электроэнергии.

**аква  
term**

АКВА • ТЕРМ | [www.aqua-term.ru](http://www.aqua-term.ru) | ЯНВАРЬ-ФЕВРАЛЬ № 1 (77) 2014



# Тепловой насос для энергоэффективного дома

Альтернативные источники энергии часто применяются в домах с низкими тепловыми потерями. Именно в этом случае, например, тепловые насосы (ТН) могут служить в качестве основного источника теплоснабжения, а экономический эффект от их применения максимален.

Подбор ТН, реализующего циклы «воздух–воздух» или «воздух–вода» обычно не вызывает затруднений и осуществляется, исходя из требуемой средней мощности. Для пиковых нагрузок, как правило, предусматривают резервный теплогенератор (электро- или газовый котел), потому что установка ТН максимальной мощности нецелесообразна по экономическим соображениям.

Для геотермальных насосов, более надежных для организации теплоснабжения в российских климатических условиях, требуется обустройство первичного контура. Тепло-съем с него, в общем случае зависящий от ряда условий, например типа грунта, должен обеспечивать необходимую тепловую мощность. При этом в каждом конкретном случае приходится осуществлять выбор типа первичного контура. Это могут быть, например, геотермальные коллекторы различных типов или зонды.

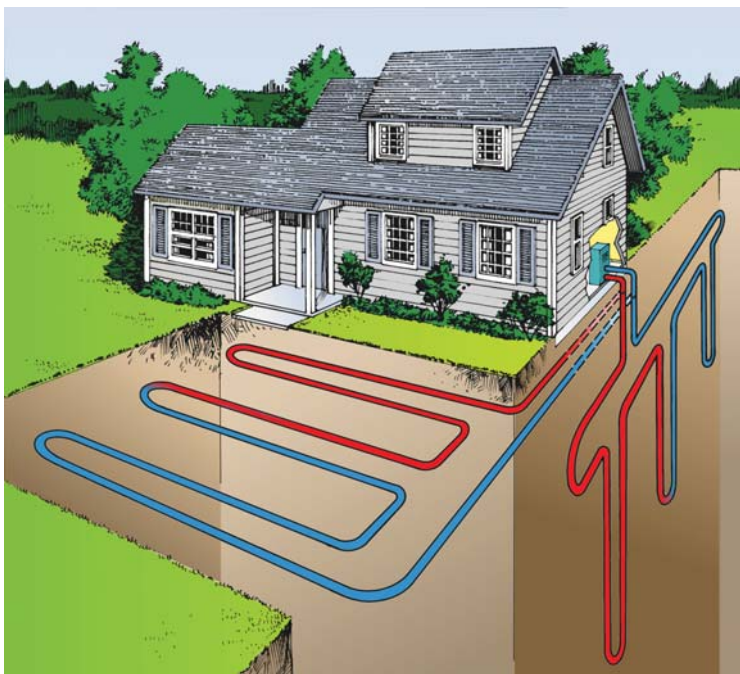
Для обустройства первых необходим свободный участок земли, размер которого обычно пропорционален мощности ТН, для вторых – бурение скважин обычно на глубины от 50 м. Эти работы, выполняемые специализированными организациями, трудозатратны и составляют значительную часть общей стоимости монтажа ТН. Геотермальные коллекторы можно применять и для кондиционирования, причем и в пассивном, при выключенном компрессоре, режиме.

При этом некорректный расчет контура теплосъема может привести не только к завы-

шению стоимости (в разы!) монтажных работ или недостаточному теплоснабжению, но и к замораживанию как скважин, так и больших участков земли.

## Расчет горизонтального коллектора

Изначально предполагаем, что ограждающие конструкции индивидуального дома имеют низкий коэффициент теплопередачи (выполнена современная качественная теплоизоляция) и оптимизирована система вентиляции.



Поэтому удельные теплотери условно прием равными 40 Вт/м<sup>2</sup>. Требуется подобрать геотермальный ТН для отопления и ГВС индивидуального дома общей площадью 250 м<sup>2</sup>. Причем устанавливаем, что температура воды в системе отопления должна быть не ниже 40 °С, а минимальная температура теплоносителя – примерно 0 °С. Грунт связанный, влажный, с максимально возможной теплоотдачей 20–30 Вт/м<sup>2</sup> (1800 ч) и 18–24 Вт/м<sup>2</sup> (2400 ч).

Тепловая нагрузка  $Q_1$  (отопление):  $250 \times 40 = 10$  кВт. Для определения суммарной тепловой нагрузки (отопление и ГВС) используем эмпирический коэффициент  $k=1,25$  для условной семьи из четырех человек.  $Q_2$  (средняя суммарная тепловая нагрузка) =  $Q_1 \cdot k = 10 \times 1,25 = 12,5$  кВт. Это значение численно равно требуемой от ТН тепловой мощности –  $N$ , кВт. (возможно использование и другой формулы):

$$N = Q_2 (\text{COP} - 1) / \text{COP}, \text{ кВт.}$$

Однако в этом случае значение COP (коэффициента трансформации энергии) придется выбирать ориентировочно).

По каталогу подбирается ТН «земля–вода» так, чтобы номинальная мощность ближайшего к требуемой мощности теплоснабжения типоразмера была больше. Обычно производители указывают некое среднее для ТН значение COP. Для воздушных ТН он может изменяться в широких пределах (1–6) и зависит как от температуры наружного воздуха, так и от параметров систем отопления и ГВС. Для геотермальных ТН он более стабилен, поэтому при заданных параметрах системы отопления COP можно узнать точно.

Для теплоснабжения коттеджа выбирается ТН номинальной мощностью  $N_{\text{ном}} 15,2$  кВт, COP – 4,4. На нагрев фреона (привод компрессора) затрачивается  $N_{\text{эл}} - 3,5$  кВт. Значение удельного теплосъема  $q$  принимаем минимальным – 20 Вт/м. Поэтому требуемая тепловая мощность коллектора (теплосъема):

$$Q_k = N_{\text{ном}} - N_{\text{эл}} = 15,2 - 3,5 = 11,7, \text{ кВт.}$$

Общая длина труб коллектора:

$$L = Q_k / q = 11,7 / 0,02 = 585 \text{ м.}$$

Для монтажа такого коллектора потребуется 8 контуров длиной 80 м каждый. При минимально допустимом во избежание промерзания шаге укладки  $h 0,75$  м необходимая площадь участка:

$$A = 640 \times 0,75 = 480 \text{ м}^2.$$

При этом общий расход гликолевого раствора:



$$V_s = Q_k \times 3600 / (1,05 \cdot 3,7 \cdot \Delta t) = 11,7 \times 3600 / (1,05 \times 3,7 \times 3) = 3790, \text{ л/ч (3,8 м}^3\text{/ч)},$$

где  $\Delta t$  – разность температур между подающей и возвратной линиями (принимается – 3 °С). Расход одного контура – 0,45 м<sup>3</sup>/ч. В качестве теплоносителя первичного контура используют 20–25 %-ный раствор моноэтиленгликоля или, что дороже, но экологичнее – пропиленгликоля. В расчетах следует учесть, что его теплоемкость при температуре 0 °С составляет 3,7 кДж/(кг·К), плотность – 1,05 г/см<sup>3</sup>. Причем при использовании гликолевых растворов потери давления в трубах примерно в 1,5 раза больше, чем при циркуляции воды.

Если для коллектора применяется пластиковая труба типоразмера 32, удельные потери давления в ней составят 45 Па/м, а сопротивление одного контура – примерно 6 кПа, скорость потока теплоносителя – 0,3 м/с. Длина одной петли коллектора составляет обычно 30–120 м.

При обустройстве горизонтальных коллекторов любых типов необходимо обеспечить условия для восполнения тепла. Так, на поверхности земли над коллектором не следует возводить каких-либо строений (например сараев, навесов и т.п.), обеспечивая прогрев земли за счет инсоляции или воздуха (летом), а допустимое минимальное расстояние между проложенными трубами не должно быть меньше 0,7 м.

Даже корректный расчет первичного контура, сделанный без учета потери давления в трубах, будет неточным. Для его компенсации требуются затраты энергии, возрастающие вместе с увеличением длины контуров и накладывающие ограничение на значение максимального теплосъема. Принято счи-



тать, что с учетом этих поправок длина коллектора не должна превышать 100–120 м.

### Расчет геотермального зонда

При использовании вертикальных скважин глубиной от 50 до 100 м в них обычно погружаются U-образные металлопластиковые или пластиковые, например полиэтиленовые, трубы. Как правило, в одну скважину вставляется две петли, после чего она заливается цементным раствором. В среднем удельный теплосъем такого зонда можно принять равным 40–50 Вт/м, а также ориентироваться на следующие данные по теплосъему: сухие породы с большим содержанием камней – 20–25 Вт/м, то же, но с водонасыщенными частями – 50–60 Вт/м, повышенное содержание камней с высокой теплопроводностью – 70–80 Вт/м, гравий, песок (сухие) – 20–25 Вт/м, водонасыщенные – 80–85 Вт/м, с большим течением воды – 80–100 Вт/м, гнейсы – 60–85 Вт/м.

Грунтовые включения, существенно влияющие на удельную теплоотдачу, могут быть зафиксированы геологической службой или, что вероятнее, определены при проведении пробного бурения.

Температура грунта на глубине более 15-ти

м постоянна и составляет примерно 8–10 °С. Расстояние между скважинами должно быть больше 5-ти м. При наличии подземных течений скважины должны располагаться на линии, перпендикулярной потоку. Подбор диаметров труб проводится, исходя из потерь давления для требуемого расхода теплоносителя. Расчет расхода жидкости может проводиться для  $t = 5\text{ °С}$ .

Для коттеджа с теми же параметрами, что при расчете горизонтального геокolleктора, при удельном теплосъеме зонда 50 Вт/м и требуемой мощности 11,7 кВт длина зонда  $L$  должна составить 240 м. Для устройства такого геокolleктора необходимо пробурить три скважины на глубину 80 м. В каждой из них необходимо разместить по две петли из пластиковой трубы типоразмера 25 (PE25x2.0) – 6 контуров длиной по 160 м.

Общий расход теплоносителя при  $t = 5\text{ °С}$  составит 2,2 м³/ч; расход через один контур – 0,38 м³/ч. Контурные будут иметь следующие гидравлические характеристики: потери давления в трубе – 96 Па/м (теплоноситель – 25 %-ный раствор моноэтиленгликоля), гидравлическое сопротивление контура – 15,6 кПа, скорость потока – 0,4 м/с.

СТРОИТЕЛЬСТВО.АРХИТЕКТУРА
ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ



# СТРОИТЕЛЬСТВО.АРХИТЕКТУРА.ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ

## 12-15 марта

### ВЫБИРАЙ ПАРТНЕРОВ СРЕДИ ЛИДЕРОВ!

## ВЫСТАВКА СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛОВ

ЛУЧШАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ ВЫСТАВКА 2011–2012 гг. по тематике «Строительство, отделочные материалы и комплектация» в Южном федеральном округе России во всех номинациях.\*

\* По данным Общероссийского рейтинга выставок 2011–2012 гг., www.exporating.ru



ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

**РОСТОВ-НА-ДОНУ, ПР. М. НАГИБИНА, 30**

**тел. (863) 268-77-68, [www.vertolexpo.ru](http://www.vertolexpo.ru)**





# valve cimberio®

ЛЕГЕНДАРНОЕ КАЧЕСТВО И ВЫСОЧАЙШИЙ УРОВЕНЬ  
ПРОИЗВОДСТВА СОЕДИНЕНЫ В ОДНОМ ИМЕНИ

ОБУЧЕНИЕ У ВЫСОКОСПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ  
ЭКСПЕРТОВ К ОУЧИНГ ДЛЯ ВСЕХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

НАЛАДКА PRO-BALANCE ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА  
SOFT-ТЕХНОЛОГИИ ПРОДАЖИ



тел. +7(495)989-74-22

[www.cimberio.com](http://www.cimberio.com)

[inforu@cimberio.it](mailto:inforu@cimberio.it)

## «Зеленый» деревянный дом

Первый деревянный энергоэффективный дом построен в Башкортостане, в Таптыково. Хозяин этого строения, он же и его изобретатель – Альфред Файзуллин, при проектировании использовал японские и немецкие технологии. Дом сочетает в себе энергоэффективность, экологичность и современный стиль. Энергоэффективность дома достигнута благодаря комплексному подходу, при котором имеют значение использованные материалы и строительные технологии, расположение дома, инженерное обеспечение. При строительстве «зеленого дома» использовался пассивный клееный брус, который позволяет удерживать тепло. Утром солнце освещает весь дом с южной стороны, а вечером – с западной, в соответствии с этим продумано расположение окон. Пятикамерные деревянные окна тоже часть энергосберегающей технологии. Стекла изготовлены с применением серебра, которое позволяет отражать тепло. В доме отсутствуют мостики холода. ГВС обеспечивается частично от солнечного коллектора (коэффициент поглощения – 98 %) из герметичных конденсаторных трубок с гелиотитановым покрытием из низкодисперсного стекла. В яркий солнечный день установка позволяет нагреть воду до 97–98 °С. Температура воды в емкости объемом 300 м³ даже в пасмур-

ную погоду не падает ниже 40 °С. Отопление обеспечивается геотермальным тепловым насосом Viessmann мощностью 9,7 кВт, который в жаркие дни выполняет также функцию кондиционера. Вертикальные геотермальные зонды размещены в двух скважинах, глубиной 63 м каждая.

В итоге построен дом, полностью закрытый по контуру и не имеющий мостиков холода. Одного этого было достаточно, чтобы минимизировать тепловые потери. Но Альфред Файзуллин на одних лишь решениях пассивной архитектуры не остановился (помимо использования ПКБ, стоит отметить панорамное остекление – окна в доме высотой до 4-х м). В качестве источника тепловой энергии инженер избрал тепловой насос фирмы Viessmann мощностью 9,7 кВт. «Зеленый» дом имеет два контура отопления. Теплые полы установлены в прихожей и ванной комнате. Воздушная система с рекуперацией тепла обогревает спальные помещения. Экологичность дома поддерживает и автономная канализационная система с глубокой биологической очисткой сточных вод (более 98 %). Вода на выходе пригодна для технических нужд.



# От пассивного к активному дому

Е. Жуков

**Тренд повышения энергоэффективности, который характерен для современных домов и устанавливаемого в них инженерного оборудования, привел к реализации пилотных проектов и даже серий домов с низким энергопотреблением.**

В странах ЕС дома по степени энергосбережения подразделяют на обычные, с низким энергопотреблением, пассивные и активные. Характерная черта, например, немецкого пассивного дома – достижение комфортной температуры как зимой, так и летом без дополнительной отопительной системы или кондиционера. Предполагается, что повышенный уровень комфорта достигается при максимальном потреблении энергии не более  $15 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$  в год (в доме с низким энергопотреблением – до  $70 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$  в год).

Как правило, в энергоэффективных домах используются альтернативные, возобновляемые источники энергии – тепловые насосы, солнечные коллекторы и батареи, ветрогенераторы (рис. 1).



Рис. 1. Тепловые насосы в подвале дома

## Архитектурный хай-тэк

Снижение нерациональных теплопотерь за счет снижения коэффициента теплопередачи ограждающих конструкций и рекуперации вместе с расширением использования автономных возобновляемых источников энергии привело к дальнейшему развитию концепции низкого энергопотребления – перехода от пассивного дома к активному, от дома, не

потребляющего энергию от внешних источников, к дому, имеющему излишки энергии.

Все реализуемые в настоящее время проекты пассивных и активных домов представляют собой комплексные инженерно-архитектурные решения, своего рода строительный хай-тэк. Причем «слабость» или недоучет хотя бы одного из компонентов (например, рекуперации тепла или регулирующей электроники) может помешать реализации основной концепции – дома, который либо потребляет совсем мало внешних энергоресурсов (до  $15 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$  в год), либо в них совсем не нуждается или даже способен сам поставлять энергию другим потребителям.

Можно разработать самые совершенные устройства для использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии (солнца, воздуха, воды и земли), создать совершенные автоматизированные системы рекуперации, возвращающие до 90 % тепла вентиляционного воздуха и канализационных стоков, но если конструктивные характеристики дома не отвечают требованиям максимальной энергоэффективности и теплообмен с окружающей средой превышает определенную величину, дома с ультранизким энергопотреблением не построить.

## Демонстрация возможностей

В России к настоящему времени уже реализовано несколько пилотных проектов, анонсируемых как пассивные и даже активные дома. В то же время зимние температуры в центральной России ниже, чем в Германии, Англии, Дании, и уж тем более, чем во Франции и Италии, поэтому пассивный дом в средней России должен иметь иные параметры теплозащиты и, соответственно, стоимость.

По экспертным оценкам, активный дом в Подмоскovie стоит около 24 млн рублей (т.е. примерно в 20 раз дороже, чем обычный



Рис. 2. Активный дом, сертифицированный по российскому «Зеленому стандарту»

коттедж). И экономическая целесообразность такого строительства в России сомнительна. Но реализации проектов как демонстрация современных технологий, как ориентир, набор типовых решений, позволяющих экономить ресурсы, заслуживает внимания.

В начале сентября 2011 г. был представлен первый в России дом, построенный по технологиям и в соответствии с концепцией «активного» на территории коттеджного поселка «Западная долина» (Наро-Фоминский район Московской обл.). Это международный проект, осуществленный совместными усилиями крупнейших европейских и российских компаний и сертифицированный по российскому строительному «Зеленому стандарту» (рис. 2).

Российский активный дом был спроектирован с учетом климатических условий Подмосковья: умеренно-континентального климата с теплым, часто влажным летом и долгой холодной и снежной зимой. Он оказывает минимальное воздействие на экологию окружающей местности и выполнен из материалов, имеющих высокое содержание полностью перерабатываемых компонентов. Они обладают способностью к самоутилизации (разложению на экологически безвредные составляющие) или пригодны к повторному использованию.

Активный дом стоит на свайном фундаменте, в наибольшей степени соответствующем геологическим особенностям участка застройки

ки и то же время оказывающем наименьшее воздействие на окружающую среду, наиболее экологичном по сравнению с другими типами фундаментов. Каркас дома, выполненный из сосны, был собран непосредственно на строительной площадке. Используемая в нем древесина имеет экологическую маркировку FSC, выдаваемую независимыми аудиторами на основании строгой ежегодной проверки мест заготовки леса, а также экологического контроля на всех этапах производства деталей и материалов. Каркасная технология обеспечивает максимальное энергосбережение за счет наличия нескольких «слоев» в конструкции стен и эффективного утепления.

Качественная теплоизоляция и передовые строительные технологии активного дома позволяют снизить энергопотребление минимум в пять раз по сравнению с нормативным, отопление и ГВС обеспечивают экологически чистые источники энергии – геотермальный тепловой насос и солнечные коллекторы. Расход электроэнергии на освещение должно снизить в несколько раз большое количество поступающего дневного света (КЕО в 10 раз выше нормы). Экономить тепло призвано устройство вентиляции с рекуперацией тепла, солнечные батареи, интеллектуальная электронная система «умный дом», контролирующая и регулирующая такие параметры, как температура внутреннего воздуха, освещенность, концентрация диоксида углерода, водяного пара (влажность) и др. Каждая комната дома оборудована соответствующими датчиками, а «погодная станция» отслеживает направление и скорость ветра.

В соответствии с полученными и обработанными электроникой данными открываются те или иные окна, интегрированные в единую систему управления домом. Максимальное использование естественной вентиляции позволяет снизить энергопотребление, обеспечивая при этом требуемые комфортные параметры микроклимата. Особое внимание уделено конструкции окон: все они имеют солнцезащитные элементы (маркизеты), автоматически открывающиеся и увеличивающие освещение и обогрев за счет солнечной энергии. В жаркие солнечные дни они закрываются, предотвращая излишний нагрев помещения. Автоматическое электроуправление такими окнами осуществляется через протокол IO-Homecontrol.

Концерном Rockwool (Дания) было принято решение продемонстрировать преимущества энергоэффективного строительства на примере коттеджа Green Balance на одну семью в п. Назарьево (Московская обл.) общей площадью 207,5 м<sup>2</sup> (жилой – 131,1 м<sup>2</sup>). Причем одной из целей было показать, что практически каждый дом можно сделать энергоэффективным и эти решения окупаются (рис. 3).

Архитектурные решения обеспечивают энергоэффективность дома за счет компактной формы и того, что цокольный этаж заглублен, но

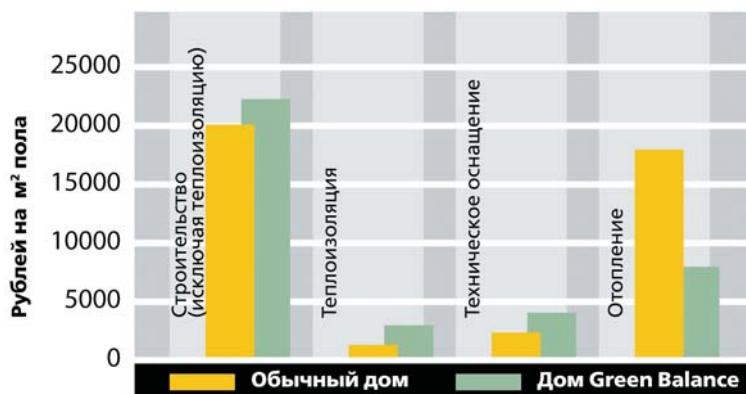


Рис. 3. Затраты на проект Green Balance



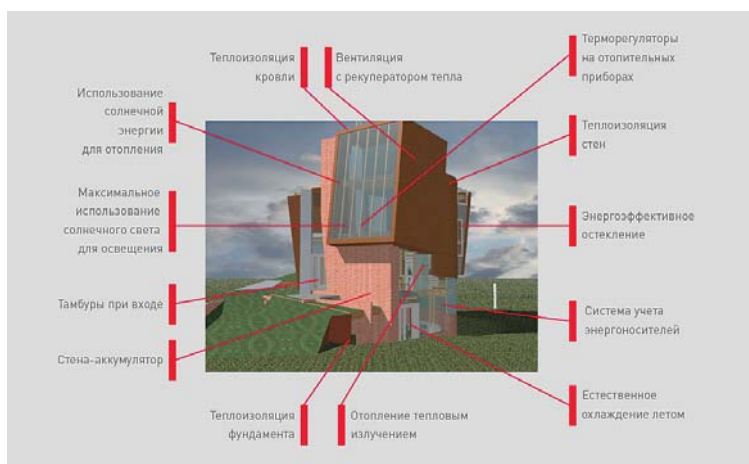


Рис. 4. Энергоэффективный коттедж

используется как полноценный жилой этаж, а отношение площади ограждающих конструкций к полезной площади дома меньше, чем в традиционных домах (рис. 4). Все конструкции дома хорошо теплоизолированы, устранены «мостики холода». Пол первого этажа заглублен на 1,5 м, устроен по подготовленному грунту, утеплен плитами толщиной 120 мм с устройством армирующей стяжки. Сопротивление теплопередаче  $R = 3,0 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ . Стены, соприкасающиеся с грунтом, – кирпичные с внутренним утеплением (120 + 25 мм) и покрытием фольгой. Крыша выполнена в виде перекрестной диагональной системы из деревянного бруса общей толщиной (совместно с двойной обрешеткой) 400 мм. Кровельное покрытие – рулонный битумный материал на основе стеклохолста по ОСБ-плите. Утепление – заполнение каркаса плитами из теплоизоляционного материала (минеральное волокно) «Лайт баттс 150».

Почти все наружные стены выполнены из деревянного каркаса с двойной обрешеткой и заполнением каркаса теплоизоляционными плитами толщиной 150 мм. Сопротивление теплопередаче  $R = 7,2 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ . Для ликвидации «мостиков холода» – деревянных стоек каркаса – стены дополнительно утеплены снаружи фасадной теплоизоляционной системой с плитами «фасад ламелла» (150 мм). Восточная и западная боковые стены толщиной от 100 до 150 мм теплоаккумулирующие, из материалов с высокой плотностью, например, бетона, кирпича, камня и снижают амплитуду температурных колебаний в здании. Причем теплоаккумулирующий массив располагается на пути лучей прямого солнечного света.

Звуковой комфорт обеспечивается применением материалов из каменной ваты, межэтажные перекрытия и межкомнатные перегородки изолированы плитами «акустик баттс» 2×50 мм. В жилых помещениях смонтированы подвесные потолки с акустическими потолочными панелями.

В теплые летние месяцы поступающее тепло необходимо минимизировать, а количество дневного света, наоборот, увеличить. Поэтому на южной стороне дома – большие площади остекления. Солнечная энергия осуществляет

прямой обогрев и поглощается поверхностями внутри дома, которые вторично отдают энергию, запасая избыточную теплоту.

Система водяного отопления (радиаторы, теплый пол и подогрев стен) и ГВС обеспечиваются комбинированным котлом – твердотопливным с возможностью установки газовой или дизельной горелки. В качестве топлива используются брикеты. Система отопления представлена традиционными радиаторами.

Архитектурные решения обеспечивают также отсутствие энергозатрат на охлаждение в летний период и использование энергии солнца на отопление в зимний период. Большая площадь остекления (40 %), расположение окон по всем четырем сторонам и световое окно на крыше обеспечивают проникновение достаточного количества дневного света во все помещения. Пятикамерный профиль окна имеет высокое сопротивление теплопередаче. Двойные стеклопакеты – с заполнением инертным газом, внутреннее стекло имеет низкоэмиссионное покрытие с внутренней стороны межстекольного пространства, снижающего теплообмен.

С целью минимизации расхода электроэнергии в доме не предусмотрено системы искусственного охлаждения воздуха. Внутренняя температура в летний период зависит от размеров окон, ориентации здания, внутренних источников тепла и, конечно, климата. Хорошая теплоизоляция здания также облегчает охлаждение здания летом. В регионах, где ночью в летний период температура опускается до  $20^\circ\text{C}$ , лишнее тепло из здания может отводиться только за счет ночного проветривания. При этом проветривание через оконный проем достаточно эффективно, воздухообмен осуществляется за счет разности плотностей воздуха через окна от пола до потолка.

Эффект дымохода и перепады давления также используются в вентиляции дома. При этом форма здания и его расположение играют важную роль. А снижение тепловых нагрузок от солнечной радиации днем достигается за счет хорошей теплозащиты, а также наружного затенения окон. Одна из стен дома является конструктивной, выполнена из кирпича, одновременно служа пассивным кондиционером и регулятором влажности. В холодное время года необходимый воздухообмен осуществляется системой вентиляции с рекуператором тепла.

Энергопотребление дома составляет  $63 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$  в год (на 60 % меньше нормативного). Высокие показатели энергоэффективности дома достигаются в основном за счет снижения потребности в отоплении.

Набившая оскомину сентенция, что новое – это хорошо забытое старое, все же каждый раз приходит в голову, когда в результате длительной работы больших коллективов ученых и конструкторов получается что-то давно знакомое. Так, один из проектов пассивного дома, разработанных в Германии, предполагает строительство своего рода полуземлянки (за-

глубление в почву на 1,5 м) с крышей, изолированной слоем дерна и торфа (рис. 5). Причем на «зеленой» крыше возможна высадка кустарников и даже плодовых деревьев. Автоматизированные системы рекуперации тепла, солнечные коллекторы и батареи позволяют такому дому не только не требовать поступления энергии от внешних источников, но даже отдавать ее избыток.

### Энергоэффективная модернизация

Свыше 1,5 млн многоквартирных домов имели износ более 30 %. Капитальный ремонт изношенного жилья – одна из главных задач, однако более перспективным направлением можно считать программу по переселению граждан в новые дома повышенной энергоэффективности. В этих целях, начиная с 2010 г., реализуются «пилотные» проекты строительства энергоэффективных жилых домов классов «А» и «В», оборудованных системами жизнеобеспечения, работающими от возобновляемых источников энергии.

Уже было сдано в эксплуатацию свыше 26-ти таких домов. В соответствии с комплексным подходом все без исключения энергоэффективные дома оснащены оборудованием (солнечные коллекторы, тепловые насосы, солнечные батареи), позволяющим использовать энергию от возобновляемых источников. Все дома имеют повышенную степень теплоизоляции ограждающих конструкций – фасада, кровли, а также технических и подвальных помещений. Светопроницающие оконные конструкции имеют покрытие, препятствующее потере тепловой энергии из помещения. В каждой квартире установлена система принудительной вентиляции с рекуперацией тепла, что позволяет создать нормальный микроклимат в помещении и уменьшить расходы тепловой энергии.

В качестве системы для подготовки горячей воды используются солнечные коллекторы и тепловые насосы различного типа, которые вне зависимости от региона и климатической зоны показали свою высокую эффективность. Причем в ряде регионов в настоящее время проектируются и будут сданы в эксплуатацию энергоэффективные дома с системами теплоснабжения, не имеющие аналогов на территории России. Такие теплонасосные системы содержат технические решения, позволяющие при минимальных финансовых затратах извлекать тепловую энергию для нужд горячего водоснабжения и теплоснабжения из общегородских канализационных систем.

Один из таких показательных пилотных проектов – энергоэффективный трехэтажный дом на 18 квартир в пос. Маслянино (Новосибирской обл.). Теплоснабжение обеспечивается комплексной работой солнечной водонагрева-

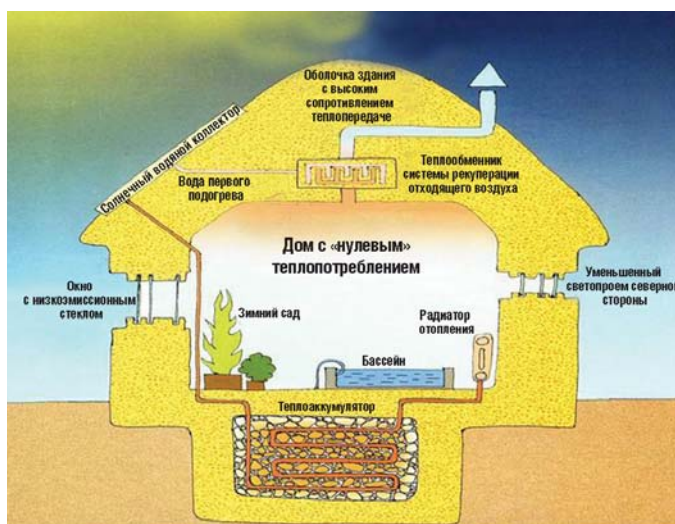


Рис. 5. Пассивный дом – аккумулятор тепла

тельной установки, геотермального теплового насоса и газового конденсационного котла. Снижение энергопотребления по сравнению с базовым проектом составляет более 50 %. Экономия тепла: на нагрев приточного воздуха – 70 %, на ГВС – 40 %, на систему отопления – 28 %.

### Энергоэффективность – своими руками

Дать «прописи», как построить своими руками индивидуальный пассивный дом, пока вряд ли возможно: слишком технически сложна такая задача. Но несколько простых рекомендаций по повышению энергоэффективности на стадии строительства или реконструкции уже существующего индивидуального жилья дать можно.

Идеальной конструкцией с точки зрения сохранения тепла можно считать термос, но лучше жить в палатке, чем даже в очень большом термосе. Поэтому экономить на вентиляции и снижать теплопотери герметизацией всех, включая окна, ограждающих конструкций можно лишь до определенных пределов: с необходимостью терять тепло с уходящим воздухом и нагревать приточный в достаточном для обеспечения комфортных параметров объеме придется смириться.

Однако добиться того, чтобы первый подогревал второй – вполне реальная задача, успешно решаемая многими типами бытовых приточно-вытяжных установок.

Непроблематична и утилизация энергии стоковых вод как в простейшем варианте, при котором стоки непосредственно передают тепло поступающей снаружи воде, так и в технически более сложном решении – при использовании водоводяных или водо-воздушных тепловых насосов.

Однако обеспечить комплексность решения, взаимоувязку систем аккумулирования, рекуперации и генерирования энергии можно в полной мере, как показывает практика, лишь на стадии проектирования. Поэтому активный дом – это концепция-проект.



ВЫСТАВКИ

# «Стройиндустрия-2014» – демонстрационная площадка новейших достижений

Международная специализированная выставка, которая каждую весну объединяет представителей ведущих отечественных и зарубежных компаний, дистрибьюторов всемирно известных брендов, лучших торговых предприятий в г. Сочи и демонстрирует все многообразие современной строительной промышленности: технологии, материалы, оборудование и спецтехнику.



В 2014 г. строительная выставка пройдет с 21 по 24 мая и обещает стать значимым событием для специалистов отрасли – ведь именно Сочи в рамках подготовки к масштабным спортивным соревнованиям стал флагманом в России во всех направлениях, которые существуют в строительстве: от дорожного до жилищного, в создании уникальных спортивных сооружений.

«СТРОЙИНДУСТРИЯ - 2014» призвана оказать всестороннее содействие в дальнейшем продвижении продукции компаний-участниц на территории Краснодарского края и развитию строительного комплекса региона, способствовать укреплению существующих и налаживанию новых деловых контактов, созданию эффективной бизнес-площадки для обмена опытом.

Выставка объединяет 8 тематических разделов: Архитектура. Строительство. Благоустройство. ЖКХ; Строительные и отделочные материалы, оборудование; Климатические системы. Тепло-, газо- и водоснабжение. Энергосбережение и электротехника в строительстве; Стройспецтехника. Дорога. Тоннель; Дом. Дача. Коттедж. Деревянное домостроение. Ландшафтный дизайн; Дизайн интерьера, экстерьера, декор; Экология. Безопасность. В выставочной экспозиции принимают участие около 150 компаний, которые представляют весь спектр строительных технологий, материалов и оборудования.

Выставка объединяет 8 тематических разделов: Архитектура. Строительство. Благоустройство. ЖКХ; Строительные и отделочные материалы, оборудование; Климатические системы. Тепло-, газо- и водоснабжение. Энергосбережение и электротехника в строительстве; Стройспецтехника. Дорога. Тоннель; Дом. Дача. Коттедж. Деревянное домостроение. Ландшафтный дизайн; Дизайн интерьера, экстерьера, декор; Экология. Безопасность. В выставочной экспозиции принимают участие около 150 компаний, которые представляют весь спектр строительных технологий, материалов и оборудования.

Деловая программа выставки всегда насыщена и интересна: ежедневно проходят многочисленные семинары и мастер-классы, презента-

ции и круглые столы, которые консолидируют участников строительного рынка, позволяют быть в курсе новых тенденций в отрасли, применять на практике новые технологии и материалы. Именно в рамках сочинской выставки прошли многочисленные деловые встречи участников с представителями ГК «Олимпстрой», Департамента городского хозяйства администрации г. Сочи, сочинского отделения «Союза архитекторов России», Союза строителей г. Сочи, Союза строителей (работодателей) Кубани, сочинской ТПП, посвященные подготовке и проведению Олимпийских игр 2014 г., модернизации городской инфраструктуры и городского хозяйства, благоустройству территорий курорта; архитектурному развитию приморских городов; широкому применению энергоэффективных технологий и внедрению самых передовых идей в строительную отрасль. Состоялись презентации Международного фестиваля инновационных технологий в архитектуре и строительстве «Зеленый проект», проекта «Сочи пешком», мастер-классы итальянского архитектора Maurizio Papiri и фирм-участниц, многочисленные ярмарки вакансий строительных специальностей.

Сегодня строительная выставка в Сочи – это территория для дальнейшего обсуждения направлений развития региона, демонстрационная площадка международного опыта, инноваций, новейших технологий и оборудования, установления и развития взаимовыгодных деловых контактов.

Оргкомитет:

Выставочная компания «Сочи-Экспо ТПП г. Сочи»

тел./факс: (862) 264-87-00, 264-23-33,

264-75-55, (495) 745-77-09

[www.sochi-expo.ru](http://www.sochi-expo.ru)



# ISK-SODEX

СТАМБУЛ 2014

Крупнейшая HVAC&R выставка в  
евразийском регионе

Выставочный центр, Стамбул, Турция

**7-10 мая, 2014**



РЕСПУБЛИКА ТУРЦИИ,  
МИНИСТЕРСТВО  
ЭКОНОМИКИ



Организация по обучению и исследованиям  
в области систем отопления, вентиляции,  
кондиционирования и охлаждения



Ассоциация предпринимателей и  
производителей оборудования,  
работающего на природном газе



Ассоциация производителей систем  
кондиционирования и охлаждения



ЭКСПОРТЕРЫ ТУРЕЦКИХ СИСТЕМ  
ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ,  
КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И  
ОХЛАЖДЕНИЯ



Ассоциация производителей материалов для  
теплоизоляции, гидроизоляции, звукоизоляции и  
противопожарной защиты



Турецкое общество инженеров-сантехников и  
инженеров по системам отопления, вентиляции и  
кондиционирования



Член Всемирной ассоциации  
выставочной индустрии

При поддержке

Организаторы



Deutsche Messe  
Worldwide

Hannover-Messe

Sodeks Fuarçılık A.Ş.

e-mail: emrecicekci@sodex.com.tr

# Выставка Heat&Vent: новая площадка – новые возможности продвижения в HVAC&pool индустрии

С 26-го по 28-е марта выставочный комплекс «Казанская ярмарка» гостеприимно распахнет свои двери для участников и гостей первой специализированной выставки «Heat&Vent», которая уже зарекомендовала себя как новая бизнес-площадка в сфере отопления и водоснабжения.

*О новом проекте компании «ПРИМЭКСПО» в области HVAC&pool индустрии расскажет директор выставки Heat&Vent Марина Челак.*

## **Марина, расскажите, пожалуйста, о вашей новой выставке Heat&Vent Kazan.**

Выставка Heat&Vent в Казани – это молодой, амбициозный и перспективный проект. К тому же самое ожидаемое событие HVAC&pool индустрии в Татарстане!

Проект Heat&Vent – это возможность расширения рынков сбыта и укрепления статуса в одном из наиболее развитых в экономическом отношении регионов России – Татарстане.

Причины успеха выставки очевидны: во-первых, эта единственная специализированная выставка в Республике Татарстан, охватывающая основные направления отрасли водоснабжения, отопления, сантехники и кондиционирования. Во-вторых, Казань – один из крупнейших развивающихся городов, где много строящихся объектов и есть спрос на новые продукты, технологии и услуги. В-третьих, выставка Heat&Vent откроет для компаний Северо-Запада и Москвы новые рынки сбыта.

## **По какому принципу был выбран регион проведения новой выставки?**

Конечно же, исходя из социально-экономических факторов и темпов развития отрасли. На сегодняшний день Татарстан – один из наиболее динамично развивающихся регионов Российской Федерации и в этих условиях решение о создании в республике профессиональной международной выставки «Heat&Vent» явилось весьма своевременным. По результатам нашего опроса, ведущие игроки рынка Москвы и Санкт-Петербурга заинтересованы в продвижении своего бизнеса в Казани и близлежащих регионах.

## **Какие преимущества получает участник проекта Heat&Vent?**

Мы создаем продукты, которые работают на благо наших экспонентов и отрасли в целом,

причем не только в дни выставки, но и в течение всего года.

Выставка «Heat&Vent» станет рабочей бизнес-площадкой, которая объединит специалистов HVAC&pool индустрии и лидеров строительного рынка. Согласитесь, не стоит упускать возможность продвижения своей продукции на активно развивающийся рынок. На успех экспонентов работает и деловая программа выставки: мероприятия привлекут множество специалистов, с которыми экспонентам будет интересно наладить контакт. Также пройдут мероприятия для привлечения инвестиционно-строительных компаний – мы работаем в разных направлениях, чтобы охватить все целевые аудитории наших участников. Участие в выставке «Heat&Vent» – это гарантия того, что продукция компании найдет своего покупателя на конкурентном российском рынке. Это обстоятельство особенно актуально для компаний, выбирающих между выставками по водоснабжению и отоплению.

## **Каким основным принципом вы руководствуетесь в своей деятельности?**

По-моему, важным фактором любой работы является профессионализм. Выставка – это, в первую очередь, процесс коммуникации, двустороннего общения. И эффективный диалог возможен, только если вы знаете своего клиента, его интересы. Клиентоориентированность – это современная тенденция ведения бизнеса, которой мы следуем.

Выражаю свою благодарность компании «Петровенткомлект», которая первой оформила свое участие в проекте, и, пользуясь случаем, хочу лично пригласить компании принять участие в выставке «Heat&Vent». Напоминаю, 26–28 марта 2014 г., город Казань, ВЦ «Казанская ярмарка». Именно здесь вы получите возможность встретиться с ведущими специалистами HVAC&pool индустрии и установить новые контакты в перспективном регионе. Такое событие бывает только раз в год. Не пропустите!

Международная выставка  
отопления, водоснабжения,  
сантехники, кондиционирования,  
вентиляции и оборудования  
для бассейнов

**26–28 марта 2014**

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

**КАЗАНЬ**

ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР  
«КАЗАНСКАЯ ЯРМАРКА»

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ  
ВЫСТАВКА HVAC&POOL  
ИНДУСТРИИ  
В ТАТАРСТАНЕ!



**РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:**

**ОТОПЛЕНИЕ  
И ВОДОСНАБЖЕНИЕ**

**ВЕНТИЛЯЦИЯ  
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА**

**БАСЕЙНЫ  
И ОБОРУДОВАНИЕ**

**ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ**



[www.heatvent-expo.com](http://www.heatvent-expo.com)

**Ваши уникальные перспективы  
развития бизнеса в Татарстане!**

Организаторы:



primexpo



GROUP PLC

Тел.: +7 (812) 380 6014, факс: +7 (812) 380 6001  
e-mail: [heatvent@primexpo.ru](mailto:heatvent@primexpo.ru)

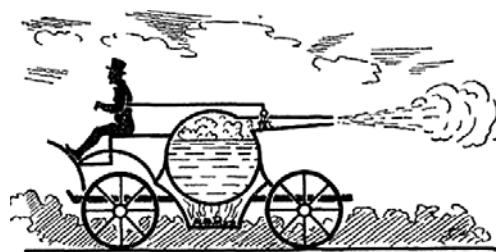


# Механика, пар и автоматика

В большинстве случаев потомки не помнят авторов важнейших открытий и изобретений. В лучшем случае, история сохраняет имена тех, кто совершенствовал и дорабатывал гениальные догадки предшественников или воплощал в действующие прототипы. Но иногда технические «чудеса» изобретателей так поражали воображение и настолько опережали свое время, что легенды и изустные предания о них, вопреки всему, переживали время. Через тысячелетия частично доходили и труды ученых, позволявшие восклицать: невероятно, как можно было настолько опередить свое время! или: вот если бы его поняли, поддержали, как бы могла измениться история!

Древний мир, столь уже далекий для нас, что часто определяется «до нашей эры», внес весомый, в полной мере еще не оцененный вклад в развитие науки и техники. Увы, огонь и войны длившейся столетия «перестройки» уничтожили не только бесценные рукописи и удивительные сооружения и механизмы, но были вытеснены из активной жизни, а также и физически истреблены ученые, писатели и поэты, изобретатели и архитекторы. В жестком мире средневековья на первых, вторых и третьих местах иерархической социальной лестницы оказались люди жестокие и беспринципные, необразованные и чванливые, грубые и жадные. Физически сильные и алчные, они милостиво предоставили возможность выживать лишь темной, суеверной, рабствующей массе.

Новым кураторам образования, часто с трудом читавшим и писавшим, не нужны были независимые, эрудированные, творческие люди. Было востребовано лишь образование, уклады-вавшееся в их собственные представления, и все, что выходило за эти рамки, а более всего – нестандартное мышление ими беспощадно уничтожалось с помощью государственной машины. И лишь трудам гениальных, величайших ученых доперестроечного древнего мира, славу которых нельзя было «закрыть» – Платону, Евклиду, Архимеду, Геродоту, Витрувию, Герону, – удалось выдержать испытание забвением и невостребованностью. Увы, это не удалось их ученикам и открытиям.



## Ученый и инженер

Великий античный изобретатель Герон жил в г. Александрии (Египет) и поэтому известен как Герон Александрийский. Точные даты его рождения и смерти неизвестны. Но в трудах ученого упомянуто лунное затмение 62 г. н.э., поэтому предполагают, что он жил в промежутке между 10–80 гг. н.э. Его вклад в развитие техники и науки настолько велик, что полностью оценить его сложно и сегодня.

Это был редкий тип великого ученого: инженер, изобретатель, ученый-практик. Впоследствии многие упрекали Герона в том, что он часто не приводил математических доказательств своих выводов. Но все выведенные формулы и правила были объяснены наглядными практическими примерами.

И хотя многие труды Герона до нас не дошли, его современники оставили нам описание механизмов, на тысячелетия опередивших свое время и потому забытых. Даже краткий перечень их вызывает изумление: паровой котел, пожарный насос, автоматы для изме-

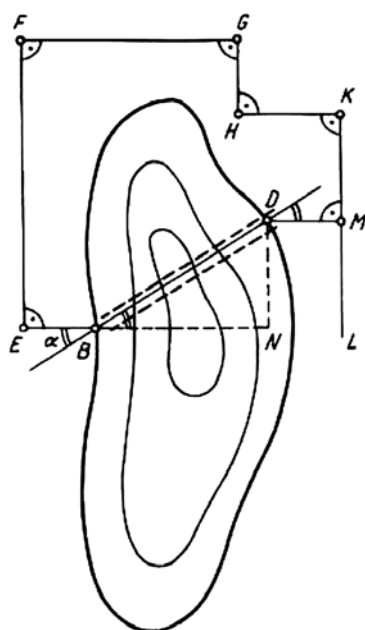


Рис. 1. Схема измерений для постройки тоннеля Эвпалина

рения расстояния, продажи воды, открывания/закрывания дверей, программируемый механический театр, само-движущая повозка, прообраз паровой турбины и ... еще многое другое.

Впрочем, не обошел своим вниманием ученых и теорию. В «Метрике» Герона даны определения шарового сегмента, тора, правила и формулы для точного и приближенного вычисления площадей правильных многоугольников, объемов усеченных конуса и пирамиды. Там же содержатся знакомая всем инженерам формула Герона, позволяющая вычислять площадь треугольника по трем его сторонам, и приводятся

правила для численного решения квадратных уравнений и приближенного извлечения квадратных и кубических корней. Описаны и исследованы такие механизмы, как рычаг, блок, клин, наклонная плоскость и винт, а также их сочетания. Вводя термин «простые машины», Герон при описании их функционирования использовал понятие момента силы.

Труды Герона представлены в виде комментариев и записок к учебным курсам по различным учебным дисциплинам. Подлинники не сохранились, погибнув при пожарах в Александрийской библиотеке в 273 и 391 гг. н.э. До нас дошли лишь копии на греческом и на арабском языках, а латинские переводы были выполнены в основном уже в новое время – XV–XVI вв. Например, труд «О диоптре», в котором изложена методика проведения различных геодезических работ с помощью прибора диоптры (теодолит) Герона, был найден лишь в 1814 г.

Диоптра была прообразом современного теодолита. Главной частью служила линейка с укрепленными на ее концах визирами. Эта линейка вращалась по кругу, который мог занимать и горизонтальное, и вертикальное положение, что давало возможность намечать направления как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости. Для правильной установки в комплект входили отвес и уровень.

Пользуясь этим прибором и вводя в употребление прямоугольные координаты, Герон мог решать на местности различные задачи: измерить расстояние между двумя точками, когда одна из них была недоступна наблюдателю, провести прямую, перпендикулярную недоступной прямой линии, найти разность уровней между двумя пунктами, измерить площадь простейшей фигуры, даже не вступая на измеряемую площадку.

Еще во времена Герона одним из шедевров античной инженерии считался водопровод на

острове Самос, созданный по проекту Эвпалина: вода по тоннелю подавалась в город из источника, находившегося по другую сторону горы. Для ускорения работы тоннель рыли одновременно с обеих сторон. Это требовало высочайшей квалификации руководителя стройки и его инженерных служб. Водопровод работал многие века и удивлял современников, отметил его в своих трудах и «отец истории» Геродот. Но новый мир не поверил в возможность пробивки такого тоннеля: казалось невероятным, что древние греки обладали технологией для постройки столь сложного объекта.

И только труд Герона «О диоптре» дал еще одно документальное подтверждение существования туннеля. А в конце XIX в. немецкая археологическая экспедиция действительно его обнаружила!

Вот как Герон описывает применение изобретенного им прибора (рис. 1). Точки В и D – входы в тоннель. Рядом с точкой В выбирается точка Е, от нее вдоль горы строится отрезок EF, перпендикулярный отрезку BE. Далее в обход горы строится система взаимно перпендикулярных отрезков до тех пор, пока не получают линию KL, на которой выбирают точку М и строят от нее перпендикуляр MD ко входу в тоннель D. Используя линии DN и NB, получают треугольник BND и измеряют угол б.

## Чудеса

Для создания чудес жрецы успешно пользовались научными знаниями Герона. Так, им был разработан механизм, открывавший двери в храм при разжигании огня на алтаре. Нагретый от огня воздух, расширяясь, поступал в сосуд с водой и выдавливал определенное ее количество в подвешенную на канате бочку. Бочка опускалась вниз и посредством каната вращала цилиндры, приводившие в движение двери. Когда огонь гас, вода из бочки переливалась обратно в сосуд, а подвешенный на канате противовес, вращая цилиндры, закрывал двери.

Изобретен Героном был и первый в мире автомат по продаже воды. Механизм устройства состоял из сбалансированного рычага, управляющего клапаном, который открывался под действием веса монеты 5 драхм, падающей сквозь щель на небольшой лоток и приводящей в действие рычаг и клапан. Он открывался, и вытекало полкружки воды. Затем монета соскальзывала с лотка, а рычаг возвращался в исходное положение, закрывая клапан. Вновь «изобрели» торговые автоматы лишь в конце XIX в.

Автоматическая масляная лампа Герона состояла из чаши, в которую наливалось масло, и устройства для подачи фитиля – поплавков и соединенное с ним зубчатое колесо. При понижении уровня масла поплавок опускался и вращал зубчатое колесо, подававшее в зону горения тонкую рейку, обмотанную фитилем.

Это одно из первых применений зубчатой рейки совместно с зубчатым колесом.

### Тайны Герона

Фонтан Герона состоял из трех сосудов, помещенных один над другим и сообщающихся между собой. Два нижних были герметично закрыты, а верхний имел форму открытой чаши, в которую наливалась вода. Она наливалась и в средний сосуд, позже закрываемый. По трубке, идущей от дна чаши почти до дна нижнего сосуда, вода текла из чаши вниз и сжимала находящийся там воздух. Нижний сосуд сообщался со средним трубкой, по которой передавалось давление воздуха в средний сосуд.

Это давление заставляло воду подниматься из среднего сосуда по трубке в верхнюю чашу, где из конца трубки бил фонтан. Вода, поступающая в чашу, текла из нее по трубке в нижний сосуд, где уровень воды постепенно повышался, а уровень воды в среднем сосуде понижался. Чтобы возобновить цикл, достаточно поменять местами нижний и средний сосуды.

Несмотря на кажущуюся простоту устройства, конструкция использовавшихся Героном уплотнений, которые должны были быть одновременно непроницаемы для воздуха и быстроразъемны, неизвестна.

К сожалению, даже по приведенным описаниям сегодня не всегда возможно точно воспроизвести созданные Героном механизмы. Часть секретов, то, что теперь называется ноу-хау, великий ученый унес с собой в могилу. Например, в его книге «Пневматика», где приведены описания около 80-ти устройств и механизмов, рассказывается об эолипиле (шар бога ветров Эола – греч.).

Конструкция (рис. 2) состояла из наглухо запаянного котла с двумя трубками на крышке. На трубках монтировался свободно вращающийся полый шар, имеющий два Г-образных патрубка-сопла. В котел заливалась вода, и под ним разводился огонь. Образовавшийся пар поступал в шар и из него в Г-образные патрубки. Струи пара, вырываясь из сопел, приводили во вращение шар. Есть данные, что

эолипил развивал скорость до 3500 об/мин.

Такой механизм с современных позиций казался не очень сложным. Но, построенный по чертежам Герона, шар упорно не желал раскручиваться быстрее 1500 об/мин. При сборке эолипила столкнулись с проблемой уплотнения в шарнирных соединениях шара и пароподающих трубок. Так, при большом зазоре шар свободно вращался, но и пар легко выходил наружу, а давление быстро падало. При уменьшении зазора потеря пара уменьшалась, но

возрастали потери на трение, и шар вращался медленнее. Словом, в первом случае прибор имел нелинейный, а во втором – недопустимо низкий КПД.

Неизвестно, как Герон решал эту проблему и какие шарниры применял. Эолипил не получил должного признания, несмотря огромное впечатление, которое производил на всех. А ведь это была действующая модель паровой турбины, вновь изобретенной почти через двадцать веков. Эолипил можно также считать первым реактивным двигателем. Повторное изобретение эолипила пришлось лишь на середину XVIII в., когда А. Сегнер (Венгрия) построил модель гидравлической турбины, в которой для вращения устройства использовалась реактивная сила струи жидкости.

### Античная паровая машина?

Первые паровые машины появились сравнительно давно – лет триста пятьдесят тому назад. По меркам истории – совсем недавно. Но ведь применить пар для получения механической энергии было возможно гораздо раньше. Нужны были котел – генератор пара, поршни с цилиндрами и клапанами и трансмиссия. И все это было уже сконструировано задолго до первой известной паровой машины, в I в. н.э., Героном.

Выдающимся изобретением Герона был паровой котел. Возможно, это первый такой прибор в мире. Конструкция представляла собой большую бронзовую емкость с коаксиально установленным цилиндром, жаровней и трубами для подачи холодной и вывода горячей воды. Котел обладал большой экономичностью и обеспечивал быстрый нагрев воды.

Уникальным изобретением был также водяной насос, конструкция которого описана в «Пневматике» Герона (рис. 3). Насос представлял собой два сообщенных поршневых цилиндра, оборудованных клапанами, из которых поочередно вытеснялась вода, и приводился в действие мускульной силой двух человек. Насосы такого типа впоследствии использовались римлянами для тушения пожаров и отличались высоким качеством изготовления и удивительно точной подгонкой всех деталей. Аналогичные механизмы вплоть до открытия электричества часто применялись для тушения пожаров и на кораблях для



Рис. 2. Эолипил Герона

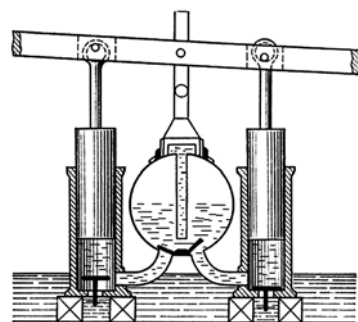


Рис. 3. Водяной насос



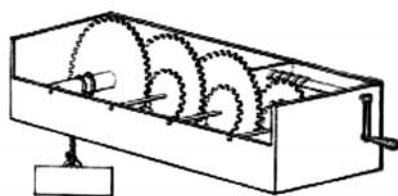


Рис. 4. Барулк



Рис. 5. Одометр

откачки воды из трюмов при аварии.

«Механика» Герона дошла до нас лишь в переводе арабского ученого IX в. н.э. Косты аль-Балбаки. До XIX в. книга была практически неизвестна. Это подтверждается и отсутствием списков текста в греческом оригинале и в латинском переводе, и отсутствием упоминания о нем. В этом труде описан созданный Героном механизм для подъема грузов – барулк (рис. 4), состоящий из нескольких зубчатых колес, приводимых в движение ручной силой. Поднимаемый груз может весить до 25 т.

Среди широкой публики Герон прославился благодаря своим автоматическим театрам. Труды Герона «Об автоматах» в общем-то повезло: он пользовался популярностью в эпоху Возрождения и был переведен на латынь, а также цитировался многими учеными того времени. Например, изображение одного из автоматов Герона привел в своей книге в 1589 г. Джованни Батиста Алеоти.

В автоматических театрах Герон использовал элементы программирования: действия автоматами выполнялись в строгой последовательности, декорации сменяли друг друга в нужные моменты. Большинство чертежей механических кукол Герона не сохранилось, но есть их описания. Автоматический кукольный театр Герона передвигался на скрытых от зрителей колесах и представлял собой небольшое архитектурное сооружение – четыре колонны с общим цоколем и архитравом. Куклы на его сцене, приводимые в движение скрытой сложной системой шнуров и зубчатых передач, воспроизводили церемонию празднества в честь Диониса.

Когда театр выезжал на городскую площадь, на его сцене над фигурой Диониса вспыхивал огонь, на пантеру, лежащую у ног божества, лилось вино из чаши, а свита начинала танцевать под музыку. Затем музыка и танцы прекращались, Дионис поворачивался в другую сторону, пламя вспыхивало во втором жертвеннике и все вновь повторялось.

Вызывали восторг и спектакли другого кукольного театра Герона. Этот театр (пинака) был очень компактным, его легко переносили с места на место. На небольшой колонне находился макет театральной сцены, скрытой за дверцами, открывавшимися и закрывавшимися пять раз, разделяя на акты драму о возвращении победителей Трои. На крошечной сцене можно было увидеть, как воины сооружали и

спускали на воду корабли, как плыли на них по бурному морю и погибали под раскаты грома. Для имитации грома Герон создал устройство, в котором из ящика высыпались шарики, ударявшиеся о металлическую доску.

Движущей силой, приводившей в движение механизмы театра, была гравитация. Применялись также элементы пневматики и гидравлики. Но в отличие от аналогичных механизмов нового времени Герон не использовал пружины, для производства которых необходимы высококачественные стальные сплавы, неизвестные металлургам античности.

Впервые в истории Героном был разработан и самоходный механизм. Это был шкаф на четырех колесах. Внутреннее устройство скрывалось за дверцами: там медленно опускалась подвешенная плита, нагруженная песком и приводившая при помощи канатов и валов в движение всю конструкцию. Скорость опускания плиты регулировалась скоростью пересыпания песка, которая зависела от того, насколько широко раскрыты створки, отделявшие верхнюю часть шкафа от нижней.

Одометр Герона представлял собой тележку, которая имела пару колес определенного диаметра, жестко посаженных на ось. Колеса должны были сделать 400 оборотов, чтобы пройти один миллиатрий (примерно английская миля, 1598 м). На тележке был установлен механизм (редуктор), в котором имелись оси, зубчатые колеса, приводимые в движение осью колес. Пройденный путь определялся по числу камешков, выпавших из бункера в лоток.

Таким образом, Героном были разработаны и созданы золипил, котел, поршневой насос, редуктор, сложные автоматы и механические передачи. Скомпоновав их, можно получить паровую машину. Такая задача, наверняка, была под силу если не самому Герону, то его ученикам. Была развита и металлургия, в том числе, производство стали в промышленных масштабах. Например, для изготовления Родосского колосса потребовалось около 13-ти т бронзы и 8-ми т стальных конструкций.

Паровая машина могла бы существенно ускорить развитие человечества. Почему этого не произошло? Герону оставался лишь один маленький шаг для того, чтобы создать ее. Сделал ли он его? Во всяком случае, мог.

Достоверных сведений о жизни Герона практически нет. Но осталась легенда, что он погиб при испытании новой машины. Будто бы Герон работал над созданием невиданного механизма, который мог заменить труд 50-ти (!) человек при подъеме воды из глубокого колодца. Машина должна была приводиться в действие силой огня (?!). Рассказывают, что ученый ее построил, но машина не имела необходимой мощности. И Герон разжег сильнее огонь... Если это и сказка, то она очень похожа на правду.

**13-16  
МАЯ  
2014**  
КРАСНОЯРСК



ВЫСТАВКА КЛИМАТИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

# КлиматАкваТЭкс ClimatAquaTEKs



- Инженерные системы и коммуникации
- Водоснабжение, отопление, теплоснабжение
- Вентиляция и кондиционирование
- Газификация
- Контрольно-измерительные приборы

## В программе:

- VI Межрегиональная конференция «Город. ЖКХ. Экология»
- Круглые столы и семинары от ведущих специалистов отрасли
- Презентации новейшего оборудования

**Приглашаем принять участие!**

Официальная  
поддержка:



Организатор –  
ВК «Красноярская ярмарка»



Информационная поддержка:



МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19  
тел.: (391) 22-88-405,  
22-88-611 (круглосуточно)  
[climat@krasfair.ru](mailto:climat@krasfair.ru), [www.krasfair.ru](http://www.krasfair.ru)

Краткие итоги выставки 2013:  
Площадь экспозиции: 1600 кв. м.  
Количество участников: 98 компаний из 4-х стран



16+

10-я Международная специализированная выставка

# МИР КЛИМАТА 2014

Системы кондиционирования и вентиляции, отопление, промышленный и торговый холод

**Бесконечный МИР  
технологий КЛИМАТА**

ГЛАВНОЕ  
ОТРАСЛЕВОЕ  
СОБЫТИЕ ГОДА\*

ОРГАНИЗАТОРЫ:

ЕВРОЭКСПО

anlik

[www.climatexpo.ru](http://www.climatexpo.ru)

**11–14 марта 2014**  
Москва, Экспоцентр на Красной Пресне



## НЕЗАМЕРЗАЮЩИЕ ТЕПЛОСИТЕЛИ

В СТРАНЕ С СУРОВЫМ ЗИМНИМ КЛИМАТОМ О НЕЗАМЕРЗАЮЩИХ ЖИДКОСТЯХ ДОЛЖНЫ ЗНАТЬ ВСЕ. ЧЕМ «СОВЕРШЕННЕЕ» СТАНОВИТСЯ НАШ РЫНОК, ТЕМ МЕНЬШЕ МЕСТА ДЛЯ ТОЧНЫХ НАУК.

В БРОШЮРЕ ОПИСЫВАЕТСЯ ЭВОЛЮЦИЯ СОЗДАНИЯ РЫНКА НЕЗАМЕРЗАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ В РОССИИ, ДАНЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЖИДКОСТЕЙ, А ТАКЖЕ ПРАВИЛА ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ.

АВТОР ВЫРАЖАЕТ БЛАГОДАРНОСТЬ ПРОФЕССОРУ, ДОКТОРУ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

П. А. ХАВАНОВУ ЗА РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ КНИГИ И СУЩЕСТВЕННЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ, УЧЕННЫЕ В РАБОТЕ.

МЫ НАДЕЕМСЯ, ЧТО ДАННОЕ ПОСОБИЕ СТАНЕТ ХОРОШИМ ПОМОЩНИКОМ СПЕЦИАЛИСТАМ.



## ФИЛЬТРЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ

ОТ КАЧЕСТВА ПОТРЕБЛЯЕМОЙ ВОДЫ ЗАВИСИТ КАК ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА, ТАК И СРОКИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЫТОВОГО САНТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, БЫТОВОЙ ОТОПИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ. ДАННАЯ БРОШЮРА ПОСВЯЩЕНА ФИЛЬТРАЦИОННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ, ПРИМЕНЯЕМОМУ НА БЫТОВЫХ СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, АВТОНОМНОГО ОТОПЛЕНИЯ И ГВС. ОПИСЫВАЕТСЯ КОНСТРУКЦИЯ, ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЫТОВОГО ФИЛЬТРАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕГО ТИПА: ПРОМЫВНЫЕ ФИЛЬТРЫ, КАРТРИДЖИ, ОБРАТНООСМОТИЧЕСКИЕ ФИЛЬТРЫ, МНОГОСТУПЕНЧАТЫЕ СИСТЕМЫ. ОТДЕЛЬНО РАССМАТРИВАЮТСЯ ВОПРОСЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ, ПРИВОДЯТСЯ НОРМАТИВЫ КОНТРОЛЯ ЕЕ КАЧЕСТВА.



## КАК ОТОПИТЬ ЗАГОРОДНЫЙ ДОМ

ИЗДАНИЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ВСЕМ ИНТЕРЕСУЮЩИМСЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫМ КОТТЕДЖНЫМ СТРОИТЕЛЬСТВОМ, ВКЛЮЧАЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО АВТОНОМНЫМ ОТОПИТЕЛЬНЫМ СИСТЕМАМ. В ЛЕГКОЙ И ДОСТУПНОЙ ФОРМЕ РАССКАЗЫВАЕТСЯ О ВАЖНЕЙШИХ КОМПОНЕНТАХ ОТОПИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ И ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ. БРОШЮРА ПОМОЖЕТ СОРИЕНТИРОВАТЬСЯ ПРИ ПОДБОРЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМЫ. ПРИВЕДЕНЫ НЕКОТОРЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ ОТОПИТЕЛЬНОГО КОНТУРА, ОСВЕЩЕНЫ ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ОБУСТРОЙСТВА ТЕПЛОГО КОМФОРТНОГО ЖИЛИЩА.



## ГИДРОАККУМУЛЯТОРЫ И РАСШИРИТЕЛЬНЫЕ БАКИ

КНИГА ИНТЕРЕСНА, ПРЕЖДЕ ВСЕГО, ИНЖЕНЕРАМ И ПРОЕКТИРОВЩИКАМ, МОНТАЖНИКАМ, РАБОТА КОТОРЫХ СВЯЗАНА С СОЗДАНИЕМ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ. МНОГО НОВОГО НАЙДУТ В НЕЙ ТАКЖЕ ДРУГИЕ СПЕЦИАЛИСТЫ, ИНТЕРЕСУЮЩИЕСЯ ДАННЫМ ВОПРОСОМ.

В КНИГЕ ПОМЕЩЕНЫ МЕТОДИКИ ПОДБОРА РАСШИРИТЕЛЬНЫХ БАКОВ И ГИДРОАККУМУЛЯТОРОВ, ДАНЫ АДРЕСА ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ.



## РУССКАЯ ОТОПИТЕЛЬНО-ВЕНТИЛЯЦИОННАЯ ТЕХНИКА

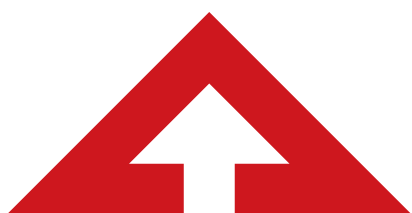
СОВРЕМЕННЫЙ ЧЕЛОВЕК ПРИВЫК К КОМФОРТУ. ЗА ПОСЛЕДНИЕ ДЕСЯТИЛЕТИЯ В НАШ БЫТ ПРОЧНО ВОШЛО МНОЖЕСТВО ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЕГО ВЕЗДЕ, ГДЕ БЫ МЫ НИ НАХОДИЛИСЬ: ДОМА, В ОФИСЕ, МАГАЗИНЕ ИЛИ ТЕАТРЕ. НА ФОНЕ «УМНЫХ» ПРИБОРОВ И СЛОЖНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ XXI ВЕКА МНОГИЕ УСТРОЙСТВА ПРЕДШЕСТВУЮЩИХ СТОЛЕТИЙ КАЖУТСЯ ПРИМИТИВНЫМИ. НО НЕ СЛЕДУЕТ ЗАБЫВАТЬ, ЧТО В ОСНОВЕ СЕГОДНЯШНЕГО ПРОГРЕССА ЛЕЖАТ СООРУЖЕНИЯ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, КОТОРЫМИ ПОЛЬЗОВАЛИСЬ НАШИ ПРЕДКИ И КОТОРЫМ ПОСВЯЩЕНО ЭТО ИЗДАНИЕ.

ЭТА КНИГА ДАВНО РАЗОШЛАСЬ НА ЦИТАТЫ, НА НЕЕ ССЫЛАЮТСЯ МНОГИЕ ВЕСЬМА УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ В МОНОГРАФИЯХ И УЧЕБНИКАХ.





# ПОДПИСКА - 2014



## Уважаемые читатели!

## Оформите подписку на 2014 г. на журналы Издательского Центра «Аква-Терм»

### Вы можете подписаться в почтовом отделении:

- по каталогу «Пресса России. Газеты. Журналы»,
- по Интернет-каталогу «Российская периодика»,
- по каталогу «Областные и центральные газеты и журналы», Калининград, Калининградская обл.

### Подписной индекс - 41056

### Через альтернативные агентства подписки:

#### Москва

- «Агентство подписки «Деловая пресса», [www.delpress.ru](http://www.delpress.ru),
- «Интер-Почта-2003», [interpochta.ru](http://interpochta.ru),
- «ИД «Экономическая газета», [www.ideg.ru](http://www.ideg.ru),
- «Информнаука», [www.informnauka.com](http://www.informnauka.com),
- «Агентство «Урал-Пресс» (Московское представительство), [www.ural-press.ru](http://www.ural-press.ru).

#### Регионы

- ООО «Прессмарк», [www.press-mark.ru](http://www.press-mark.ru),
- «Пресса-подписка» [www.podpiska39.ru](http://www.podpiska39.ru),
- «Агентство «Урал-Пресс», [www.ural-press.ru](http://www.ural-press.ru).

### Для зарубежных подписчиков

- «МК-Периодика», [www.periodicals.ru](http://www.periodicals.ru),
- «Информнаука», [www.informnauka.com](http://www.informnauka.com),
- «Агентство «Урал-Пресс» (Россия, Казахстан, Германия), [www.ural-press.ru](http://www.ural-press.ru).

Группа компаний «Урал-Пресс» осуществляет подписку и доставку периодических изданий для юридических лиц через сеть филиалов в 86 городах России.

### Через редакцию на сайте [www.aqua-therm.ru](http://www.aqua-therm.ru):

- заполнив прилагаемую заявку и выслав ее по факсу (495) 751-6776, 751-3966 или по E-mail: [book@aqua-therm.ru](mailto:book@aqua-therm.ru), [podpiska@aqua-therm.ru](mailto:podpiska@aqua-therm.ru).

## ЗАЯВКА НА ПОДПИСКУ

Прошу оформить на мое имя подписку на журнал «Аква-Терм» с приложением «Аква-Терм Эксперт»

Ф. И. О.

Должность

Организация

Адрес для счет-фактур

ИНН/КПП/ОКПО

Адрес для почтовой доставки

Телефон

Факс

E-mail

По получении заявки будет выслан счет на ваш факс или E-mail. Доставка журналов производится почтовыми отправлениями по адресу, указанному в заявке.

# ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА для

- МОНТАЖА
- ЭКСПЛУАТАЦИИ
- АВАРИЙНОГО РЕМОНТА



## VALROSA

ООО "ВАЛРОСА"  
24 часа, ежедневно

- **КЛИНОВЫЕ ЗАДВИЖКИ**
- **ШАРОВЫЕ ОБРАТНЫЕ КЛАПАНЫ**
- **ЧУГУННЫЕ ФИТИНГИ**
- **ФЛАНЦЕВЫЕ МУФТЫ ПФРК**
- **РЕМОНТНЫЕ МУФТЫ И ХОМУТЫ**
- **ДОУПЛОТНИТЕЛИ  
РАСТРУБОВ**

ООО "ВАЛРОСА" +7(495) 60-41-300 [www.valrosa.ru](http://www.valrosa.ru)

**IDRA**

**DOMEX**

FABRYKA ARMATUR  
**JAFAR** SA

**BOHAMET®**



## Logamax U072

- Компактные размеры
- Пластинчатый теплообменник
- Немецкие технологии для российских условий

Настенные газовые котлы Buderus Logamax U072 – это котлы, которые были специально разработаны немецкими инженерами для Российских условий эксплуатации. Они неприхотливы к перепадам давления газа в сети, а также к перепадам электрического напряжения. Эти котлы не только легко и быстро монтируются и настраиваются, но и универсальны и просты в эксплуатации и обслуживании. Приготовление горячей воды осуществляется в пластинчатом теплообменнике с широким диапазоном модуляции. Широкая сервисная сеть обеспечивает быстрое обслуживание оборудования и доступность запасных частей практически в любой точке России.

**Тепло – это наша стихия**

**Buderus**