

# аква терм

ЖУРНАЛ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

WWW.AQUA-THERM.RU

ИЮЛЬ-АВГУСТ №4 (86) '2015

ВНУТРЕННИЕ БЛОКИ СПЛИТ-СИСТЕМ

НОВЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ

АВТОМАТИЧЕСКИЕ  
БАЛАНСИРОВОЧНЫЕ КЛАПАНЫ

ГИБРИДНЫЕ СИСТЕМЫ  
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

SMART-УПРАВЛЕНИЕ  
СИСТЕМАМИ ОТОПЛЕНИЯ

ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ  
И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ



ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ  
СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ



ЭГОИНЖИНИРИНГ  
egoing.ru



СТАЛЬНЫЕ  
ПАНЕЛЬНЫЕ  
РАДИАТОРЫ



реклама

#### Преимущества:

- Широкий типоразмерный ряд;
- Быстрое реагирование на изменение температуры теплоносителя;
- Двухслойная покраска методом катодного электролиза;
- Долгий срок службы;
- Гарантия 12 лет;
- Произведены на заводе концерна Daikin.





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

Фото на 1-й странице  
обложки: радиаторы Ogint  
компании «Сантехкомплект»  
[www.ogint.ru](http://www.ogint.ru)

#### Директор

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

#### Главный редактор

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

#### Научные консультанты

Владлен Котлер  
Елена Хохрякова

#### Служба рекламы и маркетинга

Тел.: (495) 751-67-76, 751-39-66  
Инна Свешникова  
[sales@aqua-therm.ru](mailto:sales@aqua-therm.ru)  
[market@aqua-therm.ru](mailto:market@aqua-therm.ru)  
[ekb@aqua-therm.ru](mailto:ekb@aqua-therm.ru)

#### Служба подписки

[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,  
зам. руководителя направления  
внутренних систем отопления  
ООО «Данфосс»

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  
«Печатных Дел Мастер»

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

## Уважаемые читатели журнала «Аква-Терм»!

Текущий год был и остается одним из самых напряженных для сегмента инженерных коммуникаций и для строительной отрасли в целом. Мы видим, как завершаются начатые стройки, а новых объектов при этом закладывается гораздо меньше. Сокращаются строительные инвестпрограммы, а мелкие строительные компании уходят из отрасли. Все это окажет существенное влияние на рынок в 2016 году. Мы можем стать свидетелями как консолидации в отрасли, так и ценовых войн «до последнего». Ценовой демпинг, как правило, не приводит к хорошим результатам, пропорционально падению цены снижается и качество продукции.

Продукция завода «ПРО АКВА» отличается стабильно высоким качеством, именно потому нам удается и в экономически сложные времена динамично расти и развиваться. В 2014 году завод «ПРО АКВА» стал лидером среди российских производителей полипропиленовых трубопроводов, заняв долю рынка, равную 28,1 %. Хочу напомнить, что экономические сложности начались еще в прошлом году, но, несмотря на это, нам удалось перевыполнить производственный план и занять лидерские позиции в отрасли. В 2015 году трубы и фитинги, которые выпускает завод «ПРО АКВА», вошли в список товаров, рекомендованных к импортозамещению. Продукция завода успешно прошла полный цикл испытаний по новому ГОСТ 32415-2013 и получила сертификаты соответствия.

В конце года мы запускаем новые производственные линии по выпуску напорного полипропилена, которые увеличат мощности нашего предприятия в 1,5 раза. С такими результатами мы войдем в 2016 год, который по прогнозам экономистов будет одним из самых тяжелых для российской экономики. Сложности нас не пугают, поскольку ценностными ориентирами для нас служат высокое качество выпускаемой продукции и гарантия стабильных поставок для наших партнеров.

Хочу пожелать всем нам и читателям журнала «Аква-Терм» терпения и удачи!

*Директор по маркетингу завода «ПРО АКВА» Михаил Бондаренко*



4



10



42



54



## НОВОСТИ

4–7, 50, 57, 73

## ОТОПЛЕНИЕ И ГВС

- 10 Гибридные системы теплоснабжения и smart-управление (круглый стол)
- 18 Доступная фантастика: технологии «умного дома» для всех
- 20 Экономичные «мокрые циркуляционники»

## ПРОИЗВОДИТЕЛИ РЕКОМЕНДУЮТ

- 24 Полиэтиленовые трубы нового поколения Pro Aqua PEXc и PE-RT
- 26 Трубопроводные системы Giacomini
- 28 Haier: комфорт в доме при любой погоде за окном
- 30 BALLU: обогрев на открытом воздухе
- 32 Комплексные решения от KSB для систем ОВК
- 34 Новый завод Bosch по производству радиаторов, локализованный в России
- 36 Строительство котельной. Как сохранить документы и данные

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

- 38 Комплексный подход к теплосбережению в ЖКХ
- 41 Комфорт в каждом доме с бойлером ACV

## ОБЗОР РЫНКА

- 42 Циркуляционные насосы с «мокрым» ротором на российском рынке

## ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

- 48 Персональный воздушный поток
- 51 Сокращение нагрузки на системы кондиционирования
- 52 Внутренние блоки сплит-систем и эстетика интерьера
- 54 Мультизональные системы кондиционирования VRF Haier: модельный ряд 2015
- 56 Яркие новинки кондиционеров воздуха от Timberk
- 58 Климат от Hyundai – 2015
- 60 Система вентиляции со 100 %-ной герметичностью

## МАСТЕР-КЛАСС

- 62 Преимущество автоматических балансировочных клапанов

- 66 Выбор бытовой сплит-системы по холодопроизводительности
- 69 Выбор мокрого циркуляционного насоса
- 70 Химическое потребление кислорода как критерий чистоты воды в бассейне

## ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДОПОДГОТОВКА

- 74 Варианты локальных очистных сооружений глубокой биологической очистки на российском рынке

## ЭКОЛОГИЯ

- 78 Нетрадиционные тепловые насосы

## ОФИЦИАЛЬНЫЕ СТРАНИЦЫ

- 84 Годовая пресс-конференция группы компаний Bosch
- 86 В России появилось сообщество профессиональных монтажников
- 87 Энергоэффективное отопление с котлами наружного размещения





## Автоматические и ручные балансировочные клапаны Экономия тепла до 20%



- Конструкция на основе шарового крана (Venturi, Vario, Basic)
- Перекрытие потока, не сбивая текущее значение настройки клапана
- Простота ввода в эксплуатацию, экономит время и деньги
- Измерительная система нечувствительна к загрязнению рабочей жидкости
- Минимальные ограничения по месту установки клапана, монтаж в любом положении

### Пеллетный котел для российского рынка

Новый пеллетный котел Eco Comfort пополнил линейку оборудования для отопления и горячего водоснабжения Comfort бельгийской компании ACV. Этот одноконтурный котел (мощность 20–35 кВт) разработан специально для российского рынка. Он укомплектован чугунной горелкой ретортного типа и имеет бункер для пеллет объемом 240 л. Двухшнековая система подачи топлива оборудована лепестковым клапаном, что обеспечивает защиту от проникновения огня в бункер с пеллетами, а значит, гарантирует пожарную безопасность. Котел полностью автоматизирован, не требует частого специализированного обслуживания. Автоматика позволяет управлять насосами отопления и горячего



водоснабжения (для организации горячего водоснабжения необходимо дополнительно подключить бойлер). Пеллетные котлы EcoComfort производятся в Сербии. В России они реализуются с августа 2015 г.

### Расширение линейки настенных котлов GAZ 6000 W



Компания «Бош Термотехника» приступила к реализации на российском рынке двух новых моделей линейки настенных конвекционных котлов GAZ 6000 W с закрытой камерой сгорания. Это одноконтурная WBN6000-35HR и двухконтурная WBN6000-35CR модели. Их тепловая мощность составляет 35 кВт, что достаточно для обогрева квартир и жилых домов площадью до 350 м². Мощность двухконтурной

модели по ГВС также составляет 35 кВт. Это позволяет производить до 16 л горячей воды в минуту при  $\Delta t$  30 °С. Размер обеих моделей составляет 700x485x315 мм, что делает их одними из наиболее компактных в своем классе. Котлы оснащены закрытыми камерами сгорания и адаптированы к российским условиям эксплуатации: стабильно работают при перепадах напряжения (165–240 В) и давления газа (9–17 мбар), обладают низким уровнем шума (<36 dBA). Характеризуются высокой производительностью (КПД 93,2 %) как и все котлы серии Bosch GAZ 6000 W, включающей также модели мощностью 12, 18 и 24 кВт, которые производятся на заводе Bosch в г. Энгельсе Саратовской области. Технологической особенностью двухконтурных котлов WBN6000-35CR является наличие двух новых режимов: комфортного и Eco. В комфортном режиме котел постоянно поддерживает заданную температуру во вторичном теплообменнике, благодаря этому сокращается время ожидания при отборе горячей воды. В режиме Eco нагрев до заданной температуры осуществляется лишь непосредственно при отборе горячей воды. Это позволяет снизить расход газа.

### Котел пятого поколения

Усовершенствования на основе рекомендаций и замечаний специалистов, отслеживавших их на протяжении всех лет выпуска текущих моделей настенных газовых котлов Vaillant, воплощены в новом котле уже пятого поколения. Новые неконденсационные котлы Vaillant atmo/turbo TEC pro и atmo/turbo TEC plus стали еще экономичнее, надежнее и проще в эксплуатации. Широкий диапазон выбора мощностных характеристик от 12 до 36 кВт, а также раздельная и коаксиальная системы дымоудаления в полной мере отвечают запросам самых требовательных потребителей. Изменения видны уже при первом взгляде на котел. Он выполнен в изысканном дизайнерском стиле Vaillant, в котором уже выпускаются конденсационные котлы нового поколения. Полностью изменилась электронная панель управления (пользовательский интерфейс). Появился современный алфавитно-цифровой



дисплей с яркой подсветкой, манометр расположен не на передней панели, а на дисплее в электронном виде внутри аппарата (для наполнения системы без пуска котла). Продвинутая система самодиагностики котла существенно упрощает процедуру первого пуска (пусконаладки), позволяя точнее настроить его для работы с конкретной системой отопления. Увеличено количество кодов диагностики – теперь сервисный специалист может определить практически любую причину неисправности котла, не снимая его передней панели. Инженеры компании решили сохранить латунную гидрогруппу от предыдущей модели – настолько отработана конструкция, но изменения внутри котла тем не менее весьма значительны. Все они направлены на повышение надежности и экономичности. Например, циркуляционный насос повышенной надежности. Его крыльчатка с алмазным напылением позволяет работать на загрязненной воде. И подобных усовершенствований в новых котлах множество.

## Автоматические установки поддержания давления

С появлением в своем составе голландского производителя Flamco «Майбес» расширяет ассортимент предлагаемого оборудования автоматическими установками поддержания давления (АУПД). Они предназначены для компенсации изменений объема, возникающих при изменении температуры систем теплоснабжения, охлаждения и ГВС, а также для ограничения колебаний давления. Если речь идет о системах небольших мощностей и объемов, то для решения этих задач могут применяться расширительные баки. Но когда внутренние системы зданий имеют большой объем/мощность, надежнее и эффективнее использовать АУПД, которые выполняют свою работу благодаря расширительному баку и блоку управления. Дополнительными функциями АУПД Flamco являются: восполнение потерь (подпитка) внутренних систем зданий/сооружений, устранение эффектов кавитации в насосах и арматуре, предотвращение появления отрицательного давления в верхних точках системы. Также расширительные автоматы отвечают за наличие запаса воды при удалении воздушных пробок. Все АУПД укомплектованы контроллером с возможностью диспетчеризации, что позволяет осуществлять контроль и диагностику работы системы. Управление АУПД возможно с помощью компрессора или насоса.

Компрессорные автоматы поставляются полностью укомплектованными и готовы к эксплуатации. АУПД, управляемая с помощью насоса, обладает дополнительной функцией дегазации и предлагаемой опционально функцией подпитки и учета потерь. Такая АУПД рассчитывается индивидуально под запрос заказчика. АУПД является наиболее компактным и зачастую финансово более выгодным решением, а также необходимым элементом для комплектации блочных индивидуальных тепловых пунктов.



## Новые трехходовые шаровые клапаны

Компания Honeywell пополнила свой ассортимент новыми 3-ходовыми регулирующими шаровыми клапанами VBG3. Теперь серия VBG включает как 2-ходовые, так и 3-ходовые клапаны. Они предназначены для регулирования расхода горячей и охлажденной воды (допускается раствор гликоля до 50 %) в системах отопления, вентиляции, в том числе фэн-койлах, и кондиционирования воздуха. Клапаны имеют запатентованную конструкцию шара, которая обеспечивает равномерную характеристику расхода. Могут быть оборудованы электрическими приводами. Клапаны выполнены из латуни, имеют наружную трубную резьбу (предусмотрен заказ «американок» с внутренней резьбой), подходят для организации смесительного контура и способны работать в системах с большим перепадом давления. Выпускаются в широком диапазоне типоразмеров с условным проходом DN15 – DN 50 с пропускной способностью Kvs 0,25 – 63.



## Расширен ряд энергоэффективных насосов

Линейку бытовых циркуляционных насосов Alpha2 (Grundfos) дополнили модели Alpha2 25-80 130, Alpha2 25-80 180 и Alpha2 32-80 180, разработанные для систем отопления крупных коттеджей и небольших коммерческих зданий. Этого удалось добиться за счет увеличения создаваемого насосом напора до 8 м. Они подходят для систем отопления коттеджей площадью свыше 160 м². Модели (кроме Alpha2 25-80 130) выпускаются в корпусе из нержавеющей стали, специально для систем горячего водоснабжения. В стандартном исполнении насосы перекачивают жидкость температурой от +2 до +110 °С. Новые модели обладают преимуществами линейки Alpha2, в частности, отличаются высоким



энергосбережением: их индекс энергоэффективности EEI ≤ 0,18, что на 0,05 меньше, чем требуют действующие нормы. Энергопотребление такой модели в среднем в несколько раз меньше, чем у стандартных насосов. Обновленные насосы оснащены функцией AUTOAdapt, за счет которой насос после установки автоматически анализирует систему отопления, находит оптимальную рабочую точку и во время дальнейшей эксплуатации всегда подстраивает свою работу под изменяющиеся потребности системы. В зависимости от времени суток, настроек термостатов в комнатах дома или положения клапанов на радиаторах, оборудование потребляет от 3 до 50 Вт электроэнергии в час.



## Пиролизный котел: три часа горения на одной загрузке

Новый пиролизный котел Buderus Logano S171 W выводит на российский рынок компания «Бош Термотехника». Это напольный стальной котел, работающий на твердом топливе. Новый котел создан на основе котла Buderus Logano S121, его экологичность и эффективность соответствуют современным требованиям. Период горения на одной загрузке топлива составляет около трех часов, что превосходит данный показатель у предыдущей модели. Представленный модельный ряд включает котлы мощностью от 20 до 50 кВт. Таким образом, дан-



ное оборудование способно обеспечить теплом и горячей водой как небольшой частный дом, так и тех, у кого повышенная потребность в тепле. Котлы Buderus Logano S171 W оснащены современной автоматикой, позволяющей эффективно управлять отоплением, в том числе дистанционно через Интернет или GSM-канал.

## Первый напольный котел с завода в г. Энгельсе

В июне на заводе «Бош Отопительные Системы» в г. Энгельсе выпустили первые модели новых напольных газовых атмосферных котлов Bosch GAZ 2500F, а серийное их производство началось в июле этого года. Котел соответствует стандартам качества Bosch, оснащен современной и удобной системой управления, будет производиться в пяти моделях



мощностью от 20 до 50 кВт, что позволит обеспечить теплом и горячим водоснабжением частные дома площадью до 400 м².

## Лучистое отопление на перспективу



20 мая 2015 г. прошло заседание рабочей группы по энергоэффективности Российско-германской внешнеторговой палаты, в ходе которого модернизация систем отопления

в регионах России признана наиболее перспективным направлением энергосбережения. По мнению экспертов отрасли, использование опыта Германии поможет нашей стране к 2020 г. добиться заявленного снижения энергоёмкости экономики на 40 %. Одним из способов достижения цели специалисты компании KAMPMANN видят внедрение лучистых систем обогрева на базе потолочных панелей Galaxis. Главное преимущество этого решения – КПД приборов, равный 90 %, что на 20 % больше, чем у обычных обогревателей и батарей. Поэтому суммарное снижение затрат на отопление при использовании излучающих панелей в сравнении с централизованными системами и электрорадиаторами может достигать 60 %. Таких высоких показателей удастся добиться за счет принципа действия лучистого отопления, когда панели Galaxis нагревают не воздух, а предметы, находящиеся в помещении. Теплоносителем в панелях служит горячая или холодная вода, циркулирующая по трубкам внутри оборудования. Таким образом, приборы работают не только на обогрев, но и на охлаждение, что имеет большое значение в условиях российского климата. Ширина панелей варьируется от 300 до 1500 мм, а длина составляет 4,5 или 6 м. Панель больших габаритов можно собрать из нескольких отдельных приборов. В стандартном исполнении корпус устройства белый, но может быть окрашен в любой цвет RAL. Панели часто устанавливаются в спортивных залах, поэтому прибор комплектуется специальным кожухом для защиты от мячей. Эффективность защиты была проверена Лейпцигским институтом изучения и тестирования материалов.

## Новый дистанционный контроллер

Компания Schneider Electric представляет новый контроллер телеметрии RTU SCADA Pack 300/300 E. Он обеспечивает более экономичное, простое и совершенное управление удаленными объектами. Благодаря расширенным возможностям для подключения, усовершенствованной способности к резервированию связи и готовности к работе даже в самых неблагоприятных условиях, терминал предназначен для применения в системах водоснабжения и канализации, на предприятиях нефтегазовой отрасли, а также на всех объектах, требующих удаленного доступа. Устройство работает в диапазоне температур от -40 до +70 °C, холодный старт возможен при -40 °C. Простой монтаж, быстрое подключение и отключение кабелей и проводов обеспечивают легкость эксплуатации SCADA Pack 300 и 300 E.



## Планируется открытие завода пластиковых труб



Компания Uponor сообщает о планах открытия завода по производству пластиковых труб в Тосненском районе Ленинградской области. В настоящее время в России на рынке трубопроводных систем порядка 30–35 % приходится на долю пластиковых труб. Корпорация Uponor считает Россию перспектив-

ным рынком с высоким потенциалом, в этой связи компания планирует дальнейшее расширение своего присутствия в регионе. В ходе первого этапа локализации на заводе будут производиться теплоизолированные трубы Uponor Ecoflex. Первоначально компания планирует производить более 1 млн м труб в год.

## Старт продаж гибких трубопроводов Neptun IWS

Группа компаний «Специальные системы и технологии», крупнейший производитель систем электрообогрева и решений для инженерной инфраструктуры, объявило о начале продаж гибких гофрированных трубопроводов из нержавеющей стали Neptun IWS в сети DIY гипермаркетов «Мегастрой» с июня 2015 г. Гофрированные трубы и латунные фитинги Neptun IWS применяются для обустройства инженерных коммуникаций.



Их используют в системах отопления, горячего и холодного водоснабжения, пожаротушения, для обустройства водяных теплых полов. Гофрированные трубы Neptun IWS также применяются в качестве гибкой подводки к газопотребляющему оборудованию и герметичного металлорукава при прокладке электрических и коммуникационных сетей. В сети «Мегастрой» представлены гофрированные трубы диаметром 15, 20, 25 и 32 мм в отожженном и неотожженном вариантах, а также линейка соединительных фитингов. Гофрированные трубопроводы Neptun IWS продаются в удобных для транспортировки бухтах по 20, 30 и 50 м.

## Стратегическое партнерство

6 июля в офисе группы компаний «Терморос» состоялось подписание договора, которое стало первым шагом к реализации долгосрочных стратегических планов по сотрудничеству между компаниями ЗАО «Реттиг Варме Рус», одного из ведущих мировых производителей инженерного оборудования и лидера по продажам в России стальных панельных радиаторов под брендом Purmo, и международной группой компаний «Терморос», специализирующейся на производстве, поставках, розничной торговле, инжинирингу и сервисному обслуживанию в области инженерных систем зданий и сооружений.



## Тепло «по нотам»

В ряду радиаторов компании Royal Thermo появилась биметаллическая модель PIANOFORTE, предназначенная для применения в системах центрального отопления с высоким давлением теплоносителя. Запатентованная конструкция прибора – чередование секций с разными углами наклона – напоминает клавиши фортепиано, а фронтальные конвективные окна увеличивают теплоотдачу радиатора на 5 %. Полностью стальной коллектор нового поколения ABSOLUTBIMETALL® гарантирует надежную работу новинки в системах, подверженных гидроударам и с химически агрессивными теплоносителями, в том числе антифризами. Рабочее давление радиатора – 30 бар, предельное – свыше 200 бар. Это позволяет применять модель в однотрубных и в двухтрубных системах как центрального, так и автономного отопления. Запатентованная технология POWERSHIFT, благодаря дополнительному оребрению на вертикальном коллекторе каждой секции, повышает теплоотдачу радиатора на 5 %. Сечение коллектора увеличено с учетом российских реалий, что помогает избежать его засорения. Семиступенчатая покраска TescnoFirma® экологически чистыми нанокрасками AkzoNobel (Нидерланды) гарантирует стойкость прибора к механическим повреждениям и обеспечивает долговечность покрытия даже в помещениях с повышенной влажностью. Радиаторы PIANOFORTE доступны в двух базовых цветах – черном и белом.



# Газорегуляторный пункт блочный

С 2014 года ОАО «Жуковский машиностроительный завод» освоил выпуск новой продукции – Газорегуляторный пункт блочный (ГРПБ) используется для газоснабжения коммунальных и бытовых потребителей городских и сельских населённых пунктов по высокоэффективным схемам распределения газа.



Предназначен для редуцирования входного давления ( $P > 0,6$  МПа) газа до рабочего и поддержания его на заданном уровне независимо от расхода и входного давления, автоматического отключения подачи газа при аварийном повышении или понижении выходного давления сверх допустимых параметров.

ГРПБ представляет собой утеплённый блок-контейнер, разделённый на два помещения с отдельными входами, внутри которых техническое оборудование.

Металлический каркас контейнера обшит снаружи сэндвич-панелями с негорючим утеплением. Внутри блока – контейнера два обогреваемых отсека разделённых между собой глухой, газонепроницаемой и противопожарной перегородкой: технический и вспомогательный, вход в которые осуществляется через двери. Отсеки ГРПБ электрооборудованы и содержат щит учётно-распределительный и взрывозащищённые светильники типа ВЗГ – 200. Электропроводка выполнена согласно ПУЭ в трубной разводке. В ГРПБ предусмотрено питание переменным напряжением от сети, либо от передвижного источника (генератора).

## Комплектация:

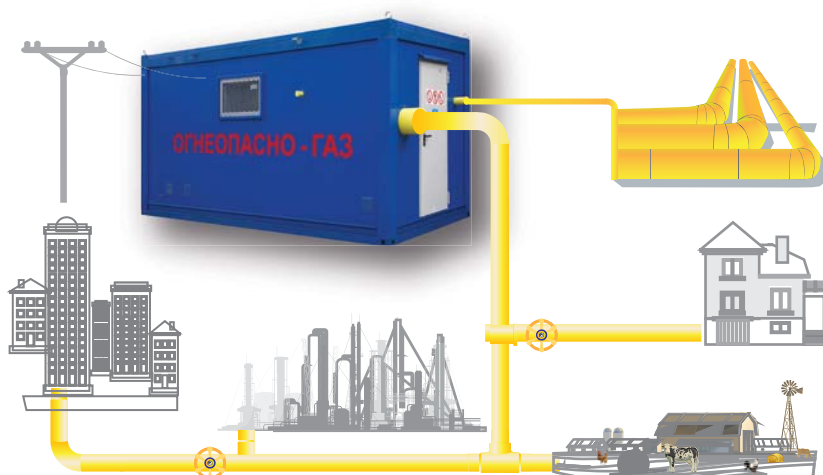
- Пункт газорегуляторный блочный
- Монтажный комплект с узлами, демонтируемыми для транспортировки
- Паспорт
- Техническая документация

## Безопасность:

Конструкция ГРПБ отвечает требованиям: Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления»; СНиП 42-01 – 2002 и паспорту

## Надёжность:

Осуществляется проверка сварных швов ультразвуком и рентгеном. В производстве ГРПБ используются только высококачественные материалы и комплектующие. Бесперебойная работа ГРПБ обеспечивается двумя параллельными линиями редуцирования (рабочая и резервная)



**ОСНАЩЕНИЕ ГРПБ  
ПРОИЗВОДИТСЯ СОГЛАСНО  
ТЕХНИЧЕСКОМУ ЗАДАНИЮ  
ЗАКАЗЧИКА**

# ОТОПИТЕЛЬНЫЕ КОТЛЫ

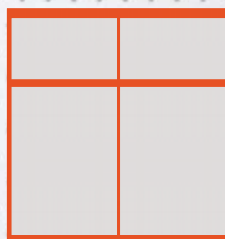
ГАЗОВЫЕ  
БЫТОВЫЕ

НИЗКИЙ РАСХОД ГАЗА

ЭЛЕКТРОНЕЗАВИСИМОСТЬ

БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ

СЕРВИС • ЗАПЧАСТИ • ОБСЛУЖИВАНИЕ



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ЖУКОВСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

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



Реклама

**ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ**  
**(495) 221-66-88**

Коммерческий отдел: (495) 221-66-44, 221-67-57  
Фирменный магазин: (495) 221-66-88  
140184, Московская область, г. Жуковский, ул. Заводская, д. 3





## ОТОПЛЕНИЕ И ГВС КРУГЛЫЙ СТОЛ

# Гибридные системы теплоснабжения и smart-управление

Комбинированные системы теплоснабжения все более завоевывают признание на рынке Европы. Такие системы сочетают в себе энергоэффективность и экологичность, а слаженной работы компонентов системы и достижения в автоматическом режиме необходимого климатического комфорта для пользователя помогает добиться единое электронное управление, осуществляющее контроль за всеми звеньями.



Вадим Смирнов,  
старший менеджер  
по продукту  
Ariston Thermo Group



Игорь Кениг,  
руководитель «Академии Виссманн»  
в России



Олег Абдуллин,  
руководитель службы  
поддержки продаж  
ООО «Бош Термотехника»,  
г. Москва



Александр Ермаков,  
технический директор  
ООО «Вольф Энергосберегающие  
системы», дочернего  
предприятия Wolf GmbH



Алексей Кузьмин,  
руководитель направления  
энергосберегающих  
технологий NIBE,  
ЗАО «ЭВАН»



Яна Кузьмина,  
специалист технической поддержки  
Московского представительства  
De Dietrich Thermique

В наиболее радикальном проявлении концепция гибридных систем отопления подразумевает использование в адаптивном режиме двух или более энергоносителей на одном агрегате, вырабатывающем тепловую энергию. В частности, такие системы отопления были широко представлены ведущими мировыми производителями отопительного оборудования на последней выставке ISH, состоявшейся в марте этого года во

Франкфурте-на Майне. Выставка традиционно считается главным мероприятием, где заявляются концепции развития компаний и отражаются общие тренды отрасли. Рассказать в рамках виртуального круглого стола о перспективах гибридных систем отопления и ГВС на мировом и российском рынках мы (А-Т) пригласили специалистов ведущих европейских компаний, имеющих свои представительства на территории РФ. В обсужде-



нии вопросов круглого стола приняли участие:

**Вадим Смирнов**, старший менеджер по продукту Ariston Thermo Group (**В. С.**).

**Игорь Кениг**, руководитель «Академии Виссманн» в России (**И. К.**).

**Олег Абдуллин**, руководитель службы поддержки продаж ООО «Бош Термотехника», г. Москва (**О. А.**).

**Александр Ермаков**, технический директор ООО «Вольф Энергосберегающие системы», являющегося дочерним предприятием Wolf GmbH (**А. Е.**).

**Алексей Кузьмин**, руководитель направления энергосберегающих технологий NIBE, ЗАО «ЭВАН» (**А. К.**).

**Яна Кузьмина**, специалист технической поддержки Московского представительства De Dietrich Thermique. (**Я. К.**).

#### **А-Т: Каковы основные цели и преимущества создания гибридных систем теплоснабжения?**

**В. С.:** По моему мнению, при выборе в пользу гибридных систем теплоснабжения пользователи в первую очередь стремятся к экономии традиционных (невозобновляемых) источников энергии: газа, электричества, жидкого топлива и т.д. Наиболее выгодными и эффективными подобные решения становятся, когда в них задействована гелиосистема (рис. 1) или тепловой насос, использующие для работы солнечную и тепловую энергии из окружающей среды. Отметим, что в случае нехватки мощности и невозможности достижения заданных параметров с помощью только возобновляемого источника выход на режим осуществляется путем активации традиционного источника теплоснабжения (газовый/электродкотел и т.п.). Это позволяет не только обеспечить высокую эффективность установки, но и ее независимость от внешних погодных условий: напри-

мер, наличия или отсутствия солнечного излучения, температуры воздуха и т.д.

Основные преимущества гибридных систем заключаются в экономии традиционных энергоресурсов, что отмечалось выше, это не только сокращает затраты на них, но и способствует сохранению их запасов в природе. Кроме того, можно создать систему, работающую полностью автономно и не требующую постоянного контроля со стороны потребителя. Положительным образом смешанные системы отопления влияют и на окружающую среду: будучи экологичными, они почти не выделяют вредные вещества в атмосферу (некоторые устройства имеют нулевое значение вредных выбросов).

**И. К.:** Гибридные системы теплоснабжения – это комплексные решения по обеспечению необходимых потребностей в тепле для систем отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и охлаждения, подразумевающие использование нескольких энергоносителей в одном или нескольких теплогенераторах. Преимуществом использования нескольких энергоносителей является возможность существенного снижения затрат на отопление ввиду изначально различной стоимости энергоносителей. Кроме того, гибридные установки значительно повышают отказоустойчивость системы – при отказе одного теплогенератора или перебоях подачи одного из энергоносителей всегда остается второй, выполняющий в данный момент функцию резервного.

Для примера, в 2015 г. компания Viessmann вывела на рынок гибридный котел на жидком топливе Vitolacaldens 222-F (рис. 2), который в едином корпусе объединяет жидкотопливный конденсационный настенный



Рис. 1

котел мощностью 23 кВт, воздушно-водяной сплит тепловой насос мощностью до 10 кВт и емкостной водонагреватель для приготовления ГВС. В типичной ситуации основные нагрузки покрываются работой теплового насоса и, соответственно, малозатратны для потребителя, эксплуатирующего установку в пиковых режимах, при недостатке мощности на отопление или приготовление ГВС, автоматически подключается жидкотопливный котел. А так как эффективность теплового насоса зависит от многих факторов, то контроллер наделен возможностью самостоятельно оценивать стоимость 1 кВт тепла, выработанного за счет одного или другого источника, и выбирать наиболее недорогой вариант, все, что необходимо для этого, – заложить стоимость 1 кВт электроэнергии и 1 л дизельного топлива. Аналогичные решения есть и с газовыми котлами.

Рис. 2

**А. К.:** В принципе под гибридной системой отопления понимается любая комбинация разных источников тепла. Но специалисты по энергосберегающим технологиям трактуют гибриды, уже подразумевая обязательное участие теплового насоса (рис. 3) или





Рис. 3

гелиоустановки, а также и двух этих элементов. Смысл инсталляции любой гибридной системы понятен: во-первых, это оптимизация эксплуатационных расходов, во-вторых, такая система более устойчива, потому что отопительные приборы подстраховывают друг друга, и, если один выйдет из строя, в работу сразу же включается другой. Строго говоря, любую бивалентную систему можно считать гибридной. Например, заводская комплектация геотермально-го теплового насоса (ТН) предусматривает электроннагревательный элемент. В ТН «воздух-вода» ТЭН устанавливается в смарт-баке, раз-

Рис. 4



мещенном внутри здания.

**Я. К.:** В современных условиях жизни все больше возрастает интерес к возобновляемым и экологичным источникам энергии, например, к солнечному излучению. Использовать эту абсолютно бесплатную энергию для покрытия нужд теплоснабжения и позволяют гибридные системы. Они состоят из двух (рис. 4) и более независимых источников теплогенерации, одним из которых является тепловой насос или солнечная установка, а в качестве дополнительного источника энергии могут использоваться «классические» теплогенераторы, например, газовый или жидкотопливный котел. Как уже сказано, это позволяет не только существенно снизить потребление традиционных энергоресурсов (а значит, и себестоимость получаемого тепла, повысив экологичность отопления), но и повысить надежность эксплуатации системы отопления благодаря дублированию теплогенераторов. Кроме того, гибридные системы (и, в частности, тепловые насосы) идеальны для использования в низкотемпературных системах отопления, которые набирают все большую и большую популярность.

**А-Т: Каковы необходимые компоненты гибридных систем теплоснабжения, насколько они зависят от условий реализации проекта?**

**В. С.:** Самый очевидный и первоочередной компонент гибридных систем – устройство для получения бесплатной возобновляемой энергии. Это могут быть солнечные коллекторы (рис. 5) (вакуумные или плоские), а также тепловые насосы типа «воздух-вода», возможно использование и того, и другого. Помимо этого,

необходимо позаботиться о резервном устройстве, способном «подстраховать» или даже заменить основной источник энергии в случае неблагоприятных погодных условий или при проведении профилактических работ. Еще один неотъемлемый компонент, «мозг» системы – smart-управление, координирующее функционирование всего комплекса теплоснабжения.

В зависимости от условий реализации проекта, а именно от региона использования (юг, север), условий эксплуатации (сезонность, доступность определенного вида энергоресурсов и т.п.), можно применять различные компоненты (тепловые насосы, солнечные коллекторы, газовые конденсационные котлы) и их комбинации для достижения заданных параметров производительности, экономичности и экологичности системы.

**А. Е.:** Необходимыми компонентами гибридных систем теплоснабжения являются различные генераторы тепла (солнечные коллекторы, тепловые насосы, твердотопливные котлы, вентиляционные и когенерационные установки), соответственно, и использование того или иного гибрида будет зависеть от многообразия факторов (среднегодовая температура, солнечная активность, наличие газа, электричества, водоема (например, для использования теплового насоса ВВВ (вода/вода)) и т. д.

**О. А.:** Одной из основных задач гибридных систем является обеспечение эффективного использования энергии в течение всего года. Один и тот же источник энергии не может быть эффективным круглый год, поэтому на этапе проектирования разрабатываются комбинированные решения с возможностью использования разных источников энергии в

зависимости от фактической эффективности в конкретный период. Например, система отопления с тепловым насосом и дизельным котлом для покрытия пиковых нагрузок; тепловой насос, конденсационный котел и солнечные панели.

Экономические и энергетические характеристики таких систем существенно зависят от параметров теплопотребления (программа работы отопительных контуров и температурный график). Отличительной особенностью гибридных систем являются, как правило, более низкие по сравнению с традиционными системами оптимальные значения температуры теплоносителя в подающей и обратной магистралях тепловой сети (70/50....40/30).

**И. К.:** Универсального комплекта для гибридных систем теплоснабжения не существует. Возведение подобных систем всегда индивидуально и зависит от конкретной ситуации заказчика. Конечно, можно привести наиболее типичные примеры. Например, у заказчика отсутствует доступ к дешевому энергоносителю – магистральному природному газу. Он может использовать другие энергоносители – сжиженный газ, жидкое топливо, электроэнергию, дрова. У всех из них есть свои недостатки. Дизельное топливо – в чистом виде очень дорого, сжиженный газ – значительно дешевле, но могут быть трудности с доставкой. Электроэнергия – наиболее дорогой энергоноситель, и могут существовать ограничения на установленную мощность. Дрова – дешевы, легкодоступны, но при их использовании существуют трудности с автоматизацией процесса работы. Описанная ситуация встречается нередко. Решением в таком случае может стать гибридная система теплоснабжения на основе теплового насоса (источник

низкопотенциального тепла в данном контексте не важен) и твердотопливного дровяного котла. Основную нагрузку в моменты пребывания людей покрывает твердотопливный котел длительного горения, но требующий ручной закладки. Работа теплового насоса полностью автоматизирована и позволяет контролировать работу дровяного котла. В моменты отсутствия жильцов автоматически включается тепловой насос и поддерживает работу систем отопления и ГВС в экономичном режиме с минимальными затратами электроэнергии. Кроме того, ввиду отсутствия жильцов собственное потребление электроэнергии домом минимально, что позволяет вписаться в установленный лимит электропотребления. При ручном розжиге дровяного котла тепловой насос автоматически отключается, но его автоматика продолжает контролировать все процессы теплоснабжения.

**А. К.:** Компоненты гибридной системы подбираются, исходя не только из пожеланий заказчика, но и из особенностей объекта. Например, если технологический цикл предприятия предусматривает сброс тепловой воды или для отопления используется тепло сточных вод «Водоканала», то ставить грунтовый тепловой насос (рис. 6) очень выгодно. Также дом у озера весьма целесообразно обогревать тепловым насосом.

Вообще гибридная система подразумевает 2 и более источника тепла. Прекрасные результаты дает использование тандема ТН + геолоустановка. Энергия Солнца достается вообще бесплатно! Оборудование же вполне доступно по цене.

Другое дело, если речь идет об уже установленном оборудовании и введенной в эксплуатацию системе отопления, к которой нуж-



Рис. 5

но присоединить еще один источник тепла. Например, около 15-ти лет назад многие частные коттеджи оборудовались дизельными котлами. Это довольно эффективные и практически «неубиваемые» установки. Однако сейчас изменилась стоимость топлива, и эксплуатация такого теплогенератора обходится в круглую сумму. Не говоря уже о хлопотах, связанных с доставкой и хранением топлива, и о выбросах в атмосферу. Сегодня, когда энергосберегающее оборудование стало довольно популярным, особенно среди собственников загородного жилья – людей, активных и искренне заинтересованных в снижении затрат, наметилась тенденция дооборудования уже существующих систем тепловыми насосами.

Рис. 6

Если это «воздушный» тепловой насос, его несложно установить и подключить к системе отопления. Хороший вариант и с камином. Камин – это красиво, солидно, уютно. Эффективность современных каминов NIBE приближается к показателям пиролизных котлов.

А если камин интегрирован в гибридную систему, вся теплота, выделяемая при сгорании дров, поступит в систему отопления.







Рис. 7

Здесь мы плавно подошли если не к обязательному, то крайне желательному элементу гибридной системы. Это теплонакопитель, по сути термос, аккумулирующий излишки тепла во время избыточной или экономически целесообразной генерации – ведь мы говорим об экономии как о предназначении гибридной установки. С помощью теплонакопителя система отопления становится более эффективной, что и обеспечивает экономию.

Кроме того, отличным «компаньоном» теплового насоса является водонагреватель косвенного нагрева. Здесь мы уже переходим в плоскость ГВС. «Косвенник» – это дополнительное оборудование, которое можно подсоединить к любому источнику тепла, и тогда в гибридной системе стоимость ГВС стремится к нулю.

**А-Т: Является ли smart-управление неотъемлемой частью гибридных систем теплоснабжения, и какие преимущества smart-**

**управление обеспечивает пользователю?**

**В. С.:** На мой взгляд, однозначно да. Ведь именно за счет smart-управления активируется и контролируется работа оптимального источника энергии гибридной системы относительно внешних условий, ее состояния и заданных параметров. Без интеллектуального управления невозможно эффективно и в то же время гибко регулировать систему, ведь она основывается на реальных показаниях датчиков, а не на встроенных графиках, не учитывающих условия конкретно взятого объекта теплоснабжения. Когда в проекте используется smart-управление, необходимо только задать первоначальные настройки, а дальше интеллектуальная автоматика будет автоматически их поддерживать.

К важнейшим преимуществам smart-управления можно отнести их способность в целом повысить эффективность работы всей системы, автоматизировать ее по заранее заданным параметрам, снизить затраты на традиционные энергоресурсы при наличии активных возобновляемых источников энергии. Также необходимо отметить удобство интеграции в систему «умный дом».

**А. К.:** Smart-контроллер отвечает за переключение системы с одного источника

тепла на другой. Ежесекундно обрабатывая несколько вводимых, именно контроллер выбирает самый экономичный источник тепла. Система выстраивает логику: сначала используется тепловая энергия от самого дешевого источника. Например, в доме есть камин. Значит, если он работает, его тепло пойдет в систему, если нет, контроллер выберет другой прибор и при необходимости включит догрев. Наиболее продвинутые системы постоянно отслеживают несколько параметров и решают, что дешевле использовать при текущей температуре на улице: газовый котел или тепловой насос? А может быть, надо быстро нагреть дом газом, а потом поддерживать климат «воздушным» тепловым насосом? Эти вопросы решает smart-управление.

В современном оборудовании NIBE используется встроенный «умный контроллер». Он самостоятельно выходит в Интернет и узнает тарифы на энергоносители, актуальные для данного времени суток.

Отдельно хотелось бы сказать о функции Uplink, позволяющей хозяину дистанционно управлять всей системой отопления, получать от нее сервисные и экстренные сообщения, вести статистику и архив, предоставлять сервисным службам удаленный доступ к прибору. Это уже шаг в «Интернет вещей», технологии завтрашнего дня, внедренные сегодня.

**О. А.:** Современные системы управления, например Buderus NSC (New System Control) и Logamatic 4000, отслеживают и самостоятельно оптимизируют уровень потребления энергии (рис. 7). Их применение позволяет дифференцированно задавать температуры в контролируемых помещениях, добиваясь тем самым наивысшего уровня комфорта и экономичности

Рис. 8





всей системы. С их помощью стало возможным увязать в одну систему источники тепла, работающие на разных видах топлива. Сейчас этим никого не удивишь, потребитель получает возможность дистанционного контроля и управления системой отопления с помощью мобильного устройства – телефона или планшета.

**А. Е.:** Гибридные системы WOLF способны управляться с одного модуля BM-2 (рис. 8).

**И. К.:** Как видно из приведенных примеров, для полноценного функционирования гибридных систем и получения от них максимального экономического эффекта необходима тотальная автоматизация всех процессов: от выбора источника тепла, а значит и энергоносителя, и, как минимум, до регулирования температур воздуха в помещениях и управления через Интернет (рис. 9). Только проведение комплексных мероприятий позволяет добиться экономичной работы подобных систем, иначе что-то будет включаться в работу, когда этого не должно было произойти, или не в тот момент или регулировать не то, что надо. Более того, комплексный подход к автоматизации теплоснабжения полезен даже в простых котельных, ведь гибкие возможности по настройке циклов работы оборудования, регулированию температур воздуха помещений позволяют добиться значительной экономии. Хочу обратить внимание, что подобного уровня автоматизации бояться не стоит – крупные производители, такие как Viessmann, уделяют много внимания вопросам функциональной насыщенности своих решений и доступности интерфейса для простого пользователя, при этом надежность таких систем можно описать как высочай-

шую. Предлагаемые компанией Viessmann контроллеры Vitotronic отвечают всем этим критериям. Современным трендом стало предоставление для пользователя всех этих возможностей по управлению и контролю над установкой через Интернет.

#### **А-Т: Какие проекты систем гибридного теплоснабжения предлагает Ваша компания?**

**В. С.:** Компания «Аристон» предлагает гибридные системы (рис. 10) «конденсационный газовый котел + тепловой насос «воздух-вода» или гелиосистема (возможно применение как вакуумных, так и плоских солнечных коллекторов)» или их комбинацию.

Управление всей системой осуществляется с помощью унифицированной системы контроля на базе системного интерфейса SENSYS, обмен данными между устройствами – единой шины Bus Bridge Net.

Система предусматривает возможность проведения разнообразных настроек, учитывающих все требования потребителя и условия эксплуатации, т.е. гибкое регулирование, накопление статистических данных о работе установки (каждый источник энергии учитывается отдельно), продолжительность использования энергии, расчет «сэкономленного» выброса CO<sub>2</sub> в атмосферу.

На функциональном матричном дисплее SENSYS отображается графическая схема установки с маркерами температуры, журнал неисправности. Он также сигнализирует о возникновении аварийной ситуации.

**И. К.:** Компания Viessmann заслуженно считается одним из лидеров рынка отопительной техники и инноватором в разработке новых генерирующих решений. Наша



Рис. 9

производственная линейка позволяет дополнить оборудование для решения практически любой задачи, будь то традиционные или конденсационные газовые и жидкотопливные котлы, тепловые насосы, солнечные коллекторы, системы вентиляции с рекуперацией тепла, автономные теплоэлектростанции, биогазовые установки, все, что связано с приготовлением ГВС, системы управления и диспетчеризации. Все это оборудование от одного производителя и может включаться в гибридные системы теплоснабжения с идеально согласованными характеристиками и гибкими возможностями управления.

**О. А.:** Поставляемое компанией «Бош Термотехника» оборудование позволяет реализовывать проекты любой сложности.

К примеру, проект, где система отопления реализована на базе воздушного теплового насоса, приготовление горячей воды осуществляется плоскими солнечными коллекторами, а для покрытия пиковых нагрузок (либо при достижении

Рис. 10



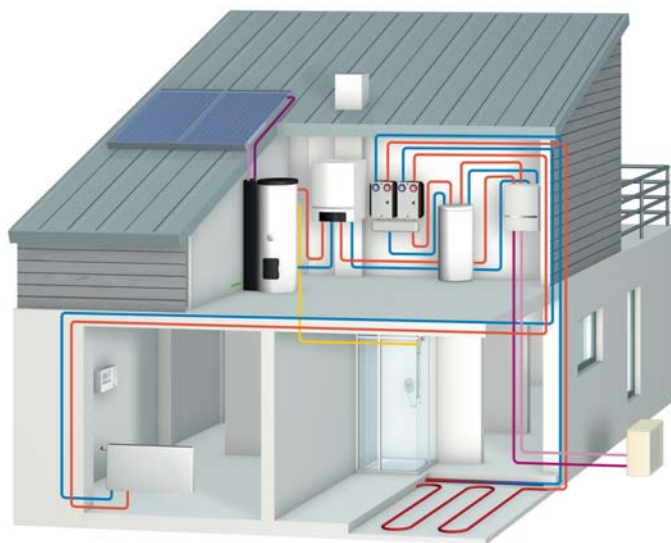


Рис. 11

на улице температуры ниже  $-15^{\circ}\text{C}$ ) применен конденсационный котел, работающий на сжиженном газе (рис. 11). Управление осуществляется через автоматику NSC.

В другом случае в качестве «локомотива» системы отопления выступает твердотопливный пиролизный котел. Приготовление горячей воды осуществляется плоскими солнечными коллекторами, а в качестве альтернативного теплогенератора выбран дизельный котел (рис. 12).

**А. К.:** ЭВАН – это российский производитель электрического и твердотопливного теплового оборудования, входящий в шведский концерн NIBE. К сожалению, энергосберегающее оборудование пока в России не производится.

Наше преимущество состоит в том, что мы можем предложить любой набор элементов для организации гибридной системы. Модульная схема хороша тем, что обеспечивает свободу маневра, гибкость инженерных решений в зависимости от требований заказчика.

Сейчас компания реализует акцию для владельцев дизельных котельных: понимая, что топливо существенно подорожало, мы подготовили специальное предложение, и я уверен, что оно будет весьма популярно.

**А. Е.:** Основные гибридные установки: котел–солнечный коллектор, котел–рекуперативная вентиляция, котел–тепловой насос и т.д. Вентиляционная установка с рекуператором тепла иде-

ально сочетается со всеми этими вариантами гибридных систем.

**Я. К.:** Компания De Dietrich предлагает несколько вариантов гибридных систем теплоснабжения в зависимости от нужд потребителя. Если в первую очередь необходимо обеспечение ГВС (например, в загородном доме), то оптимальным будет использование установки на базе плоских (Inisol DB 200H) или вакуумных (Dietrisol Power 10/15) солнечных коллекторов (рис. 13). В состав такой установки, помимо коллекторов, входит оборудованный всем необходимым и полностью смонтированный водонагреватель емкостью от 200 до 500 л, специально предназначенный для совместного использования с котлом любого типа.

Что касается установок с тепловыми насосами, то в линейке оборудования De Dietrich представлены несколько моделей типа «воздух–вода» (рис. 14), например, реверсивный насос HPI Evolution мощностью от 3,7 до 24,4 кВт. Он выделяется благодаря своей высокой производительности (коэффициент преобразования до 4,27), а в результате использования компрессора с системой модуляции позволяет поддерживать температуру с точностью до градуса. Реверсивный режим обеспечивает как охлаждение, так и кондиционирование (с помощью фанкойлов с дополнительной теплоизоляцией) воздуха в летний период, а инверторная система модулирует мощность в зависимости от потребности в тепле и экономит до 30 % энергии по сравнению с классическим тепловым насосом. Так же, благодаря панели управления Diematic iSystem с программируемой погодозависимой системой регулирования, стало возможным объединение от 2-х до 10-ти тепловых насосов в

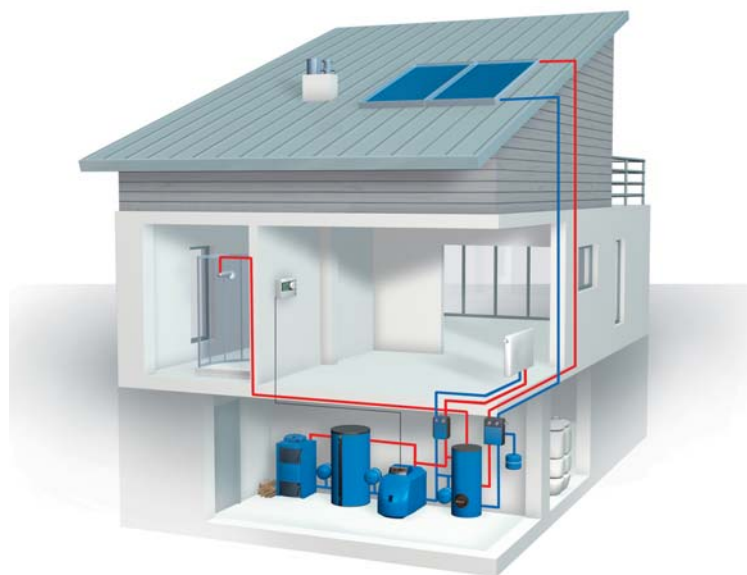


Рис. 12



KD **navien**



умные котлы из Кореи

# SMART TOK

ПОДДЕРЖИВАЙТЕ ТЕПЛО И УЮТ В ВАШЕМ ДОМЕ,  
УДАЛЕННО УПРАВЛЯЯ КОТЛОМ С ПОМОЩЬЮ WI-FI  
И СМАРТФОНА, НЕЗАВИСИМО ОТ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА  
НОВОГО КОТЛА SMART-TOK:



SMART CONTROL  
Wi-Fi управление



SMART VOICE  
голосовые подсказки



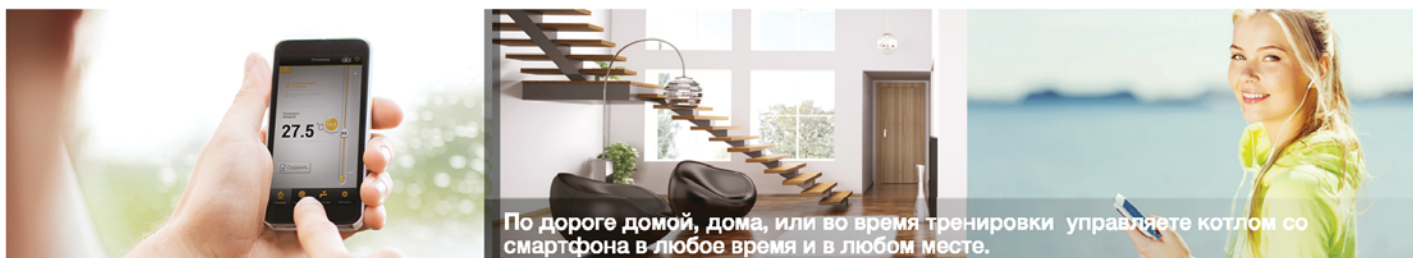
SMART SAVE  
снижает расходы на газ



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

**горячая линия:**  
**8 800 505 10 05**

## Со смартфоном удобнее!



По дороге домой, дома, или во время тренировки управляете котлом со смартфона в любое время и в любом месте.



### SMART CONTROL

SMART CONTROL – везде, где есть wi-fi интернет, можно свободно управлять котлом со смартфона или iPhone, устанавливая таймер и круглосуточную программу отопления.



### SMART VOICE

SMART VOICE – с помощью выносного пульта управления и голосовых подсказок можно легко управлять котлом в различных режимах.



### SMART SAVE

SMART SAVE – функция управления мощностью отопления в трех разных режимах позволяет снизить расходы на газ.

## Способ установки

Легкая и простая установка

**1**

Загрузите приложение Navien Smart TOK с помощью поиска на Play store или App store, затем нажмите Регистрация.

**2**

Выключите питание выносного пульта управления, затем нажмите кнопку OK в течение 3 секунд для установки режима точки доступа (AP mode).

**3**

Выберите роутер для подключения к пульту управления, затем введите пароль роутера.

**4**

Введите информацию о пользователе и выберите часовой пояс, затем нажмите зарегистрироваться.

## Техническая спецификация

МОДЕЛЬ			13K	16K	20K	24K	30K	35K	
Топливо			Природный газ / Сжиженный газ						
КПД		%	92.5	92.0	91.7	91.0	90.5	90.5	
Тепловая мощность	ОВ	кВт	8.0 - 13.0	8.0 - 16.0	8.0 - 20.0	8.0 - 24.0	11.0 - 30.0	13.0 - 35.0	
	ГВС		24.0				30.0	35.0	
Отапливаемая площадь			м²	до 130	до 160	до 200	до 240	до 300	до 350
Расход газа (мин. / макс.)	Природный газ	м³/ час	0.95/1.51	0.95/1.86	0.95/2.32	0.95/2.79	1.27/3.53	1.48/4.12	
	Сжиженный газ	кг / час	0.79/1.16	0.79/1.43	0.79/1.79	0.79/2.15	1.06/2.69	1.23/3.14	
Производительность ГВС	ΔT 25°C	л / мин	13.8				17.2	20.1	
	ΔT 40°C		8.6				10.8	12.5	
Присоединительные размеры	ОВ	дюйм	G 3/4"						
	ГВС		G 1/2"						
	Газ		G 1/2"				G 3/4"		
Габаритные размеры (Высота x Ширина x Глубина)			мм	695 x 440 x 290					
Вес (без воды)			кг	28			29	30	

\* Компания KD NAVIEN оставляет за собой право вносить необходимые технические изменения в свою продукцию без предварительного уведомления



единую каскадную установку и существенное увеличение мощности системы теплоснабжения.

#### **А-Т: Каковы возможные сроки окупаемости гибридных систем?**

**В. С.:** Сроки окупаемости гибридных систем, когда они только появились в России, были не столь значительны, поэтому не рождали большого спроса. Их популярности не способствовали и низкие тарифы на традиционное топливо и высокие цены на инновационное оборудование. В настоящее время, в связи с постоянным ростом стоимости энергоносителей и параллельным удешевлением производства возобновляемых источников энергии, а также ухудшением экологической обстановки, ситуация с окупаемостью меняется к лучшему.

Особенно хорошо гибридные системы проявляют себя в экологически чистых районах, где при очень высоких тарифах и наличии лимитов на количество использованной энергии графики активности источников возобновляемой энергии и ее потребления совпадают. Здесь сроки окупаемости могут составлять всего лишь несколько лет.

Подводя итоги, можно с уверенностью сказать, что гибридные системы на основе возобновляемых источников энергии с использованием smart-технологий управления являются одним из самых перспективных решений для теплоснабжения современного дома.

**А. Е.:** Срок окупаемости также зависит от ряда факторов, влияющих на него, таких как: наличие вблизи объекта энергоносителей (газа/электричества), среднегодовой температуры, солнечной активности и т.д. В среднем при отсутствии газа срок окупаемости от 3-х до 5-ти лет, а

при наличии газа – 8–10 лет. Большой срок окупаемости, соответственно, связан с низкой стоимостью газа.

**А. К.:** Наиболее востребованы те системы, которые окупятся в течение 2–5 лет. Это совершенно реальные цифры. Конечно, сначала это были расчеты. Но когда компания «ЭВАН» предложила их компании «Лукойл», они сами пересчитали, несколько раз проверили и приняли решение об установке энергосберегающего оборудования. Проект стартовал как раз четыре года назад. Некоторые объекты уже окупались, другие на практике подтверждают экономическое обоснование. Поэтому сейчас уже можно говорить о ясных, доказуемых сроках окупаемости, и я уверен, что гибридные системы будут набирать популярность.

**И. К.:** Окупаемость гибридных систем – сложный вопрос, потому что многое зависит от частной ситуации. Но когда при организации теплоснабжения нет доступа к дешевому энергоносителю, срок окупаемости гибридных «сложных» систем не так велик, как может показаться на первый взгляд, ведь и получаемый эффект велик. Как правило, срок окупаемости составляет 2–7 лет. Разброс большой, но в любом случае цифра актуальна и для частного домовладения, особенно учитывая, что подобный комплексный подход позволяет получить не только экономичность, но и безупречный комфорт теплоснабжения.

**О. А.:** За счет значительной экономии эксплуатационных расходов эти системы способны себя окупать. Они достаточно надежны и просты в управлении. При этом объекты, где они установлены, должны обладать высокой степенью теплоизоляции,



компактными строительными элементами, пассивным использованием солнечной энергии (благодаря ориентации основного остекления на юг). Срок окупаемости оборудования зависит от многих факторов. Это в первую очередь экономически обоснованный состав гибридной системы, далее – грамотный монтаж и пусконаладочные работы, безусловное выполнение планового сервисного обслуживания.

Рис. 13

В последние годы наблюдается устойчивая во времени тенденция снижения стоимости нетрадиционных возобновляемых источников энергии, обусловленная научными достижениями в совершенствовании методов их использования, и тенденция повышения стоимости традиционных ископаемых источников энергии, обусловленная их истощением и усложнением технологии добычи. И это является дополнительным стимулом в пользу выбора гибридных систем теплоснабжения.

Рис. 14





ОТОПЛЕНИЕ И ГВС

# Доступная фантастика: технологии «умного дома» для всех

В России и мире спрос на «умные дома» неуклонно растет. Однако еще недавно участники отечественного рынка недвижимости выражали мнение, что в нашей стране системы автоматизации жилья актуальны лишь для элитных сегментов. Сохраняется ли данная тенденция сегодня? Рассмотрим подробнее.

Действительно, если отталкиваться от классической схемы «умного дома», то подобное мнение оправдано. Оборудование, используемое в подобных проектах, можно разделить на устройства управления климатом, звуком, видео, освещением и электричеством, системами безопасности и бытовой

техники. Внедрение данных технологий требует наличия определенных инженерных коммуникаций, как правило, не предусмотренных для жилья ниже класса «премиум».

Однако рынок home automation не стоит на месте. Большое количество потенциальных потребителей – пользователей мобильных

устройств – является мощным катализатором для развития этой сферы. Уже в 2014 г. около 66 % всего населения России стали пользователями смартфонов, а это открывает новые возможности для развития домашней автоматизации в нашей стране. Так какие решения позволят каждому добавить в свою жизнь немного искусственного интеллекта?

Первое, что приходит на ум, – разнообразные бытовые роботы. Роботы-пылесосы уже достаточно прочно вошли в наш быт. Постепенно распространение получают и роботы-газонокосилки. Помимо автоматической обработки лужайки, они предлагают такие возможности, как отправка текстового сообщения на заранее запрограммированный номер мобильного телефона при возникновении нештатной ситуации.

Среди более редких и дорогостоящих устройств можно упомянуть специализированные медицинские роботы-помощники, отслеживающие состояние пользователя и способные самостоятельно вызывать скорую помощь или пожарную службу.



Не остаются в стороне и производители бытовой техники для кухни. Не так давно на рынке появился холодильник Samsung с уникальным сенсорным экраном, поддерживающим приложение Evernote. Компания Dacor представила духовой шкаф, работающий на платформе Android и позволяющий устанавливать приложения из Google Play. Управлять духовкой можно через смартфон и специальное приложение, получая уведомления о завершении того или иного процесса.

В условиях все возрастающих тарифов ЖКХ особый интерес вызывают устройства контроля и оптимизации потребления ресурсов. В качестве примера наиболее простого и доступного приспособления экономии воды можно привести насадку, крепящуюся на шланг душа и позволяющую оценить текущий и общий расход жидкости и энергии. Более сложные системы предлагают функции фильтрации и смягчения воды, а также информируют о потенциальных неисправностях в системе.

В сфере отопления последней тенденцией стали программируемые термостаты. Например, панель управления Sensys от Ariston, предназначенная для подключения к газовому котлу. Это устройство позволяет домовладельцу задать желаемый уровень нагрева помещения и самостоятельно поддерживать установленные параметры. При работе Sensys автономно принимает решение, стоит ли повысить или понизить мощность котла. При подключении к системе датчика температуры наружного воздуха в расчет будут приниматься и показатели погоды за стенами помещения. Если же в течение дня дома никого не бывает, Sensys можно запрограммировать на определенный сценарий нагрева по часам: более интенсивный утром и вечером и пониженный в период отсутствия людей.



В дополнение к программатору в 2014 г. ООО «Аристон Термо Русь» и ООО «Рацел» совместно выпустили GSM-контроллер CCU422. Он предназначен для дистанционного управления отопительным котлом и наделен функциями автоматического поддержания температуры в доме и оповещения о нештатных ситуациях. С помощью контроллера можно запрограммировать работу отопления на неделю и, если возникнет необходимость, поменять параметры. Для этого достаточно отправить SMS-

команду с мобильного телефона или задать настройки через приложение на смартфоне.

«Умные технологии» активно развиваются, становясь все более простыми и доступными на массовом рынке. В перспективе это поможет сделать жизнь более комфортной и экономичной, рациональнее использовать природные ресурсы. И, возможно, в скором времени удобство жилья будет оцениваться не только по количеству квадратных метров, но и по уровню его «интеллекта».



# Экономичные «мокрые циркуляционники»

**Главное предназначение циркуляционного насоса в составе системы водяного отопления – обеспечение непрерывного и рационального движения теплоносителя.**

Применяются циркуляционные насосы как в муниципальных системах теплоснабжения многоквартирных домов, так и в системах отопления и горячего водоснабжения (ГВС) частных домов, коттеджей. Для обеспечения циркуляции на крупных объектах теплоснабжения применяются консольные или моноблочные насосы in line с «сухим» ротором. В частных домах, как правило, применяются гораздо менее мощные модели с «мокрым» ротором. Их главная конструктивная особенность заключается в том, что рабочая жидкость омывает вместе с рабочим колесом и ротор, выполняя одновременно функции смазывания подшипников и охлаждения электромотора.

## Место применения

Части мотора насоса с «мокрым» ротором, которые находятся под напряжением, герметично защищает от соприкосновения с жидкой рабочей средой разделительный стакан, выполненный из нержавеющей немагнитной стали. Вал ротора часто изготавливают из керамики, а подшипники из графита.

По конструкции «мокрые» насосы проще «сухих» и дешевле. При этом они обладают меньшей мощностью и КПД. Если для насосов с «сухим» ротором КПД колеблется в пределах 40–80 %, то для «мокрых циркуляционников» этот показатель составляет 10–60 %. Однако этого достаточно, чтобы эффективно и экономично обеспечивать циркуляцию

теплоносителя в бытовых системах отопления частных домов или объектов, отапливаемых от котельных, оснащенных котлами малой и средней мощности.

Местом применения циркуляционного насоса во многом определяет и материал изготовления. Так, насосы для систем отопления выпускаются обычно в чугунном корпусе, для установки в контуре ГВС их выполняют в бронзовом или латунном корпусе.

Современные газовые настенные котлы оборудованы встроенными «мокрыми» циркуляционными насосами. В низкотемпературных системах отопления, в системах водяного отопления, включающих в свой состав теплые полы, такие насосы обязательны и незаменимы.

## Тепло по мере надобности

В системе отопления с естественной циркуляцией круговое движение теплоносителя по трубопроводам и приборам системы происходит без участия циркуляционных насосов под действием сил гравитации. Такая система отопления может работать без электроэнергии, однако



Рис. 1. Циркуляционный насос на байпасе в системе отопления

включение в ее состав электрозависимого циркуляционного насоса дает целый ряд преимуществ.

Введение насоса отменяет необходимость сильного нагрева теплоносителя, что является обязательным условием эффективной работы систем с естественной циркуляцией. Без воздействия циркуляционных насосов была бы невозможна работа современных низкотемпературных систем отопления, температура теплоносителя в которых составляет от 40 до 60 °С. Присутствие в системе отопления водяного теплого пола требует обязательной установки дополнительного циркуляционного насоса.

Еще одним преимуществом от установки циркуляционного насоса в систему отопления является ее большая энергоэффективность.

Правильно подобранный и отрегулированный насос более эффективно перегоняет теплоноситель по системе трубопроводов отопления, это минимизирует теплотери по пути к месту непосредственного потребления тепла и появляется возможность регулировать его подачу в соответствии с потребностью. Следствием этого является не только атмосфера температурного комфорта в доме, отапливаемом с помощью системы, оборудованной циркуляционным насосом, но и значительное снижение расхода энергоносителя на отопление.

Кроме того, применение циркуляционного насоса удешевляет всю систему отопления в целом за счет возможности использования труб меньшего диаметра при той же эффективности теплоотдачи.

Надежность и простота в эксплуатации обеспечивают дополнительные преимущества «мокрых циркуляционных насосов» – они могут работать годами без технического обслуживания. Их монтаж, ремонт и замена нетрудоемки.

Для облегчения ремонта и профилактики многие современные «мокрые» циркуляционные насосы собираются по блочному

принципу и легко разбираются. А их практически бесшумная работа – еще одно достоинство.

### Управление энергоэффективностью

Максимального эффекта от использования циркуляционного насоса можно достичь регулированием его мощности в зависимости от потребности в тепле в течение года.

Выбор мощности насоса, в том числе и по требованиям СНиП, осуществляется по максимальной тепловой нагрузке системы отопления. В реальности такие нагрузки приходится на систему отопления несколько дней или недель в году, отопительный же сезон длится значительно больший промежуток времени, когда мощность работающего насоса превышает необходимую.

При отсутствии возможности регулирования мощности циркуляционного насоса это приведет к неоправданному расходу электроэнергии и к снижению экономического эффекта от его использования. Применение регулируемого насоса позволяет снизить затраты энергии на его работу на 50–60 %. И хотя потребляемая мощность бытовых циркуляционных насосов невелика, но с учетом эксплуатации их более 5500 ч в году экономический эффект от регулирования будет заметен. Кроме того, если в системе отопления используются терморегулирующие вентили (которые устанавливаются на входе отопительных приборов и также отвечают за регулирование температуры в помещении путем изменения подачи теплоносителя), то при ограничении подачи от нерегулируемого насоса на данной арматуре возникает чрезмерный перепад давления, сопровождающийся шумом.

Регулирование мощности насоса осуществляется изменением частоты работы двигателя. На циркуляционных насосах с «мокрым» ротором это достигается двумя способами. Первый предусматривает использование моторов с различным числом оборотов, что позволяет выпускать насосы с 2, 3, 4-мя скоростями.



**ZOTA**

**ТВЕРДОТОПЛИВНЫЕ КОТЛЫ**

**«MASTER»**

**«ТОПОЛЬ-М»**

Реклама

**Короли бюджета**

«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. 2. Энергоэффективные циркуляционные насосы

Переключение скоростей осуществляется вручную или автоматически. Второй способ основан на оснащении насосов встроенными или выносными электронными блоками, этот способ предоставляет возможность плавного регулирования мощности.

Современные циркуляционные насосы с «мокрым» ротором для поддержания нужной температуры в трубопроводах оснащаются таймерами суточного программирования и термостатами. Некоторые модели оснащаются встроенным обратным клапаном или запорной арматурой.

В производственных линиях большинства компаний присутствуют сдвоенные модели. Они функционируют так, что заданная мощность может обеспечиваться одним насосом, когда второй находится в резерве, а при необходимости значительного увеличения мощности системы работают оба насо-

са. Существуют сдвоенные модели в одном корпусе, которые работают так, что один из них подает воду к бойлеру ГВС, а второй обеспечивает циркуляцию теплоносителя в системе отопления.

По европейским оценкам в ЕС работает около 140 млн циркуляционных насосов, применение их энергоэффективных моделей может сэкономить до 60 % потребляемой ими электроэнергии. В этом направлении работают принятые в последнее десятилетие Европейские директивы эффективности. В частности, для классификации энергоэффективности оборудования введен индекс EEI («индекс энергоэффективности»), действительный и для циркуляционных насосов. Значение этого индекса указывает, на сколько процентов заданная установленная мощность насоса превышает его фактическую.

Согласно действующей Европейской директиве ErP

(Energy related products) с 1 января 2013 г. циркуляционные насосы с «мокрым» ротором, за исключением насосов солнечных установок, используемых в схемах отопления тепловых насосов, должны иметь индекс энергоэффективности EEI не более 0,27. А с 1 августа 2015 г., согласно все той же ErP, вступили в силу новые более строгие нормы энергоэффективности – все автономные циркуляционные насосы гидравлической мощностью от 1 до 2 500 Вт, предназначенные для использования в системах отопления или вторичных цепях систем охлаждения, а также интегрированные в отопительные генераторы, должны иметь индекс энергоэффективности EEI не более 0,23.

То есть для установки в системах отопления допускаются циркуляционные насосы, потребляющие лишь 23 % энергии, определяемой как предельное значение.

В настоящее время на российском рынке широко представлены циркуляционные насосы производителей из ЕС (GRUNDFOS, DAB, EBARA, ESPA, FLUGT, KSB, Lowara, NOCCHI, WILO и др.), все они предлагают модели, характеризующиеся высокой степенью энергоэффективности, а лидеры рынка имеют в своих линейках модели, заметно превосходящие по EEI регламентируемые на сегодняшний день нормы.



Рис. 3. Сдвоенные циркуляционные насосы





## POWER HT

напольные газовые конденсационные котлы увеличенной мощности

650

кВт

35%

энергосбережение

108%

КПД

DOUBLE  
CPU

микропроцессор

- Силуминовый секционный теплообменник;
- Управление модуляционным насосом;
- Оснащен встроенным воздушным клапаном;
- Сохранение 100% мощности при понижении входного давления газа до 5 мбар;
- До 16 котлов в каскаде;
- Широкий модельный ряд: 230, 280, 320, 430, 500, 570 и 650 кВт.



Сделано  
в Италии



производители  
рекомендуют

# Полиэтиленовые трубы нового поколения Pro Aqua PEXc и PE-RT

Для обогрева помещений в жилых домах, офисах и административных зданиях все чаще используют низкотемпературные системы отопления. Причина такой популярности кроется в эффективности и низкобюджетности эксплуатации системы, которая хорошо обогревает помещение при уменьшении затрат на сам нагрев.



Компания «Эго Инжиниринг» поставляет на российский рынок пятислойные трубы из сшитого полиэтилена Pro Aqua PEXc и пятислойные полиэтиленовые трубы Pro Aqua PE-RT с антидиффузионным слоем EVOH, произведенные на заводе Hewing (Германия). Поставками трубопроводов «Эго Инжиниринг» занимается уже более 17 лет, поэтому предлагает российскому потребителю только качественную и надежную продукцию.

## Pro Aqua PEXc

«Трубы PEX сделаны из модифицированного полиэтилена, который предназначен для применения как в низкотемпературных, так и в высокотемпературных системах отопления, — рассказывает директор по маркетингу компании «Эго Инжиниринг» Михаил Бондаренко. — Сам полиэтилен не обладает свойствами, которые способны выдерживать высокие температуры, у материала существует ограничение до 60 °C. Для того чтобы сделать возможным его применение в высокотемпературных системах отопления, полиэтилену необходим специальный процесс сшивки. На сегодняш-

ний день есть три основных типа базовых сшивок: тип a, тип b и тип c. Труба PEX типов a и b — это химическая сшивка. По технологии в процессе производства в полиэтилен добавляются специальные химикаты, которые вызывают реакцию сшивки, а труба набирает свою прочность в течение этой реакции. Труба PEX типа b требует обязательной обработки паром, во время которой нейтрализуются ядовитые вещества. Если по какой-то причине обработка не произойдет, то такую трубу эксплуатировать будет очень опасно. В трубе PEX типа c сшивка происходит с помощью излучения. Облучается она в специальной камере и, благодаря экологичности самого процесса, не представляет никакой опасности для окружающих. Компания «Эго Инжиниринг» поставляет на российский рынок трубы Pro Aqua PEXc, в которых присутствует антидиффузионный слой EVOH, препятствующий проникновению кислорода в систему».

## Pro Aqua PE-RT

Трубы Pro Aqua PE-RT сделаны из термостабилизированного полиэтилена нового поколения. В отличие от труб PEXa, PEXb и PEXc они не нуждаются в сшивке с применением химических веществ, поэтому и производство, и эксплуатация этих труб безопасны в отношении здоровья. Благодаря инновационному процессу экструзии, пятислойная труба PE-RT выпускается в один заход. Кислородный барьер EVOH, который находится в конструкции трубы, надежно защищен от повреждения внешним слоем PE-RT и клеевым слоем. Трубы PE-RT выдерживают высокое давление

и температурные перепады без деформации и обладают гибкостью как при отрицательных, так и при положительных температурах.

## Сферы применения

Трубы Pro Aqua PEX и Pro Aqua PE-RT прекрасно подходят для организации систем низкотемпературного отопления и «теплого пола», однако различаются материалами изготовления и эксплуатационными характеристиками, а следовательно, и сферами оптимального применения.

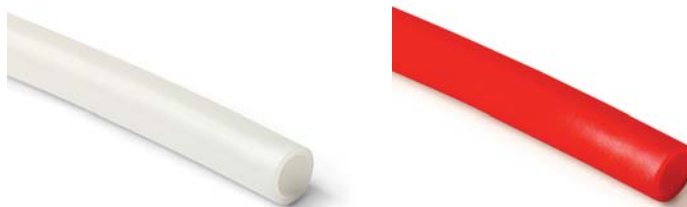
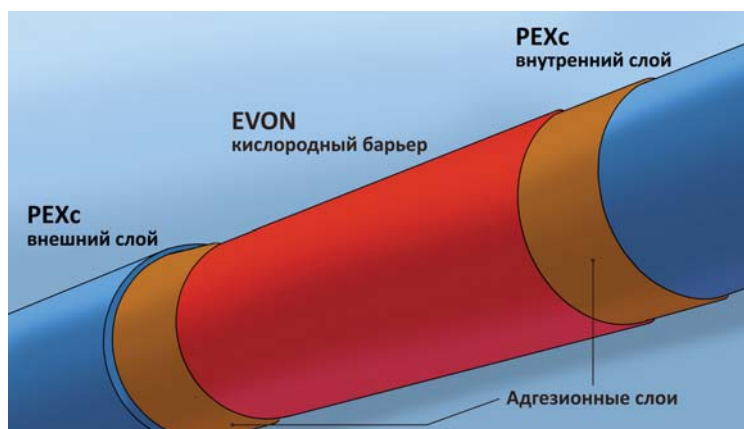
«Трубы Pro Aqua PE-RT и PEXc с антикислородным барьером могут эксплуатироваться при температуре до 95 °С, – говорит продакт-менеджер Александр Самохин. – Различие между ними заключается в более высокой стойкости сшитого полиэтилена к давлению при повышенной температуре: для PE-RT – 4 бара при температуре 90 °С, для PEXc – 6 бар при температуре 90 °С (по технической документации производителя для срока службы 50 лет). Это обуславливает более широкое распространение труб из сшитого полиэтилена в высокотемпературных системах отопления. Однако при эксплуатации в области низких температур и давлений, в частности, в системах типа «теплый пол», дисбаланс применимости выравнивается, и конечный выбор остается за потребителем.

Ввиду того что температура эксплуатации низкотемпературных систем не превышает 40 °С, а рабочее давление 3–4 бара, в качестве сравнения различных видов труб выступает цена. Так как теплопроводность труб PEXc и PE-RT близка по значению (0,41 Вт/мК и 0,4 Вт/мК, соответственно), шаг укладки трубы будет неизменен для каждого материала при прочих равных условиях. Следовательно, в данном случае корректно сравнивать цену за метр трубы».

## Особенности монтажа

Трубы Pro Aqua PEX и Pro Aqua PE-RT легко монтируются с помощью компрессионных и пресс-фитингов.

«Компрессионные фитинги – разновидность разъёмного соединения, в котором необходимая плотность между внутренней стенкой трубы и штуцером фитинга достигается закручиванием накидной гайки, сжимающей разрезное О-образное кольцо, – рассказывает продакт-менеджер Александр Самохин. – Таким образом, при монтаже труб Pro Aqua PEX и Pro Aqua PE-RT достигается герметичность соединений. Пресс-фитинги для монтажа полиэтиленовых труб представлены двумя подтипами: это фитинги с обжимной муфтой и аксиальные фитинги. В первом случае соединение осуществляется с помощью деформации стальной муфты специальным пресс-инструментом, благодаря чему получается надежное и герметичное соединение трубы



и штуцера фитинга. Во втором случае основной соединением является принцип осевой напрессовки гильзы на предварительно экспандированный конец трубы, одетый на штуцер фитинга. При этом происходит плотное прижатие трубы к штуцеру фитинга. Различают как латунные, так и полимерные (полифенилсульфон PPSU) аксиальные фитинги.

При монтаже труб Pro Aqua PE-RT можно использовать приварные фитинги. Монтаж таких соединений осуществляется по аналогии с полипропиленовыми трубами с помощью сварочных аппаратов. Отличием от сварки полипропилена является использование металлической втулки, обеспечивающей необходимую овальность на присоединяемом конце трубы».

Компания «Эго Инжиниринг» поставляет на российский рынок большой ассортимент инженерной продукции, среди которой большой выбор полиэтиленовых, полипропиленовых и металлопластиковых труб, широкий ассортимент запорно-регулирующей арматуры, радиаторы отопления, крепежные системы и многое другое. Продукция, поставляемая компанией «Эго Инжиниринг», прошла технические испытания и имеет сертификаты соответствия.



**ЭГОИНЖИНИРИНГ Москва: (495) 602–95–73**

**Санкт-Петербург:  
(812) 337–52–00**

**Ростов-на-Дону: (863) 200–73–72  
www.egoing.ru**





КЛАПАНЫ ДЛЯ РАДИАТОРОВ,  
ТЕРМОСТАТИЧЕСКИЕ ГОЛОВКИ



КЛАПАНЫ ДЛЯ ОДНО И ДВУТРУБНЫХ СИСТЕМ,  
УЗЛЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СТАЛЬНЫХ РАДИАТОРОВ



ШАРОВЫЕ КРАНЫ



ФИТИНГИ И АДАПТЕРЫ



КОЛЛЕКТОРЫ



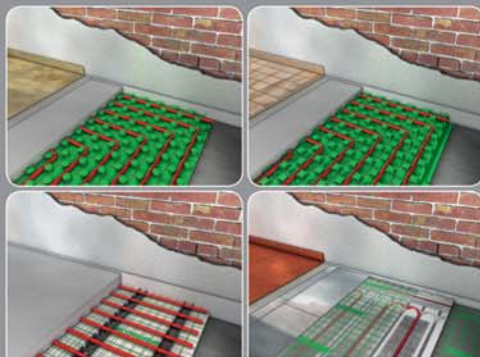
ЗОНАЛЬНЫЕ И СМЕСИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ,  
КОТЕЛЬНОЙ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА



МОДУЛИ УЧЕТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛА



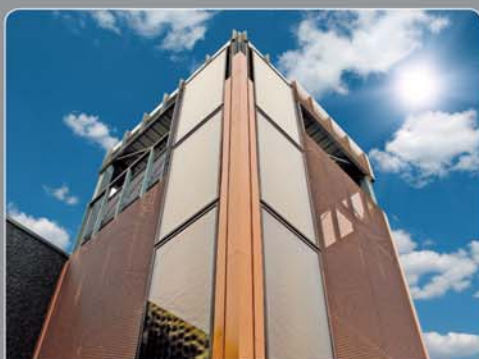
БЛОКИ ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ



СИСТЕМА НАПОЛЬНОГО ОБОГРЕВА И  
ОХЛАЖДЕНИЯ



ТРУБЫ PPR, PEX, PERT, PEX AL PEX И PB

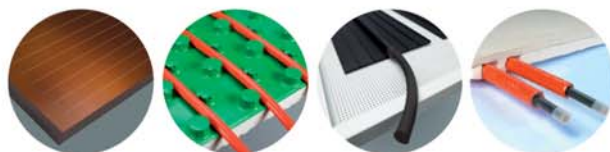


СОЛНЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ



СИСТЕМЫ ПОТОЛОЧНОГО ОБОГРЕВА И  
ОХЛАЖДЕНИЯ

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





# ТРУБЫ И ФИТИНГИ

Итальянское качество



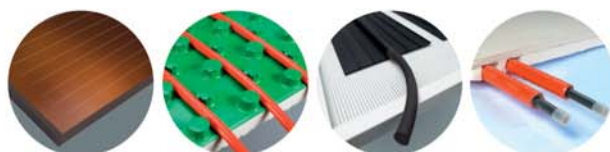
## НОВИНКА! Система GX

Универсальная трубопроводная система

Подробнее читайте в статье >>>

Реклама

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



**GIACOMINI**  
WATER E-MOTION

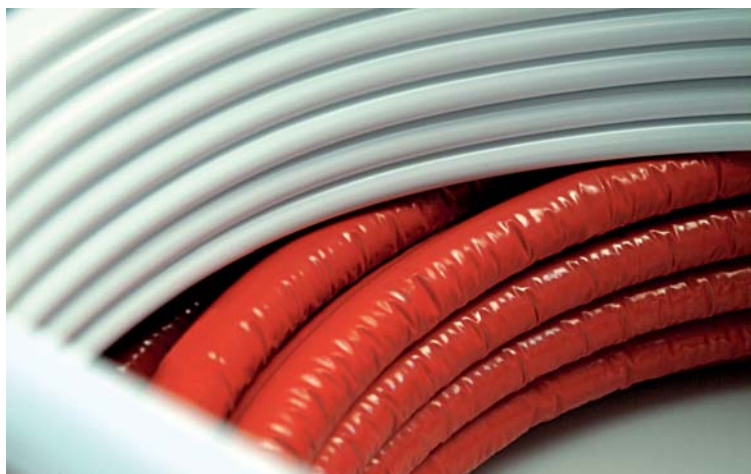


производители  
рекомендуют



# Трубопроводные системы Giacomini

Компания Giacomini («Джакомини») располагает в Италии не только несколькими фабриками, на которых изготавливается латунная арматура различного назначения, но и заводом по производству полимерных труб. Этот базис позволяет компании иметь в избытке ассортимент труб и фитингов различных типов, обеспечивая тем самым очень широкий выбор трубопроводов для систем отопления и водоснабжения зданий.



- быстрого монтажа, так называемые пуш-фитинги;
- резьбовые для металлических труб;
- полипропиленовые PPR;
- переходники и адаптеры для подсоединения труб к запорной, регулирующей арматуре и коллекторам.

Компания Giacomini исходит из принципа универсальности и совместимости, который отличает многие ее продукты и при производстве трубопроводных систем. Тот факт, что трубы типов PEX, PERT, PB, PEX-AL-PEX могут использоваться с любыми резьбовыми, пресс- и пуш-фитингами соответствующего размера, порадует как монтажников, так и конечных клиентов. Нет необходимости для каждого типа трубы применять соответствующий тип фитинга, и наоборот – фитинги Giacomini не «привязаны» к определенному материалу трубы. Трубы PEX и металлопластиковые могут быть смонтированы с помощью универсального пресс-фитинга Giacomini стандартным обжимным инструментом, в одной системе отопления можно применить трубы PEX и PERT, не меняя системы соединения, а в местах, где затруднено использование монтажного инструмента, возможна установка пуш-фитингов. И все это в рамках одного дома, одной системы! Такой подход удобен и клиенту, покупающему трубу и фитинги для ремонта. Достаточно просто приобрести продукцию Giacomini, не

Чтобы не быть голословными, перечислим типы трубопроводов и соединительных элементов, производимых компанией Giacomini. Итак, трубы:

- из сшитого полиэтилена PEX;
- из полиэтилена повышенной термостойкости PERT;
- полибутиленовые PB;
- полипропиленовые PPR;
- металлопластиковые PEX-AL-PEX

и фитинги:

- компрессионные (резьбовые) для полимерных и металлополимерных труб;
- компрессионные для медных труб;
- пресс-фитинги;



задумываясь больше, «совпадут» ли труба и соединители.

Трубопроводы Giacomini могут использоваться в системах отопления и водоснабжения многоэтажных зданий и широко применяться в индивидуальном строительстве. Трубы Giacomini устанавливаются в системы напольного отопления жилых, общественных и промышленных помещений, в системах снеготаяния и подогрева грунта. Трубопроводы Giacomini на базе полимерных или металлополимерных труб и латунных фитингов обладают всеми преимуществами, которые свойственны этим современным материалам: малый вес, простой монтаж универсальными инструментами, высокая гибкость, отсутствие коррозии и отложений на внутренней поверхности труб, малая теплопроводность и увеличенная шумоизолированность, высокая температурная стойкость и прочность по давлению, длительный срок службы. Вкупе с широчайшим выбором типоразмеров труб и фитингов это делает продукцию Giacomini действительно универсальным решением.



### Система GX – новинка 2015 года

Отдельно следует отметить новую систему, получившую обозначение GX (Giacomini eXpansion). В ее основе – трубы из сшитого полиэтилена PEX, латунные фитинги с особым профилем и монтажные кольца из технополимера. Монтаж производится за счет расширения трубы с установленным на ней полимерным кольцом, которое после установки фитинга сжимается за счет эффекта «памяти формы» и в течение 1 мин обеспечивает надежное соединение. Система GX характеризуется рабочим давлением 10 бар для всех классов эксплуатации, включая 5-й (рабочая температура до 90 °C), и 50-летний расчетный срок эксплуатации. Пригодна для трубопроводов питьевой воды. Такие показатели позволяют без ограничений применять данные трубопроводы в системах отопления и водоснабжения многоэтажных и высотных зданий.

Преимуществом системы GX является быстрый монтаж всего за одну операцию, при этом требуется всего один инструмент, а также высокие параметры прочности – испытание системы избыточным давлением в разных режимах показали ее превосходство перед подавляющим большинством аналогичных систем. К плюсам системы GX также следует отнести ее невысокую стоимость.



### Пресс-фитинги Multipress

«Мультипресс» – система универсальных пресс-фитингов Giacomini, предназначенных для монтажа трубопроводов из сшитого полиэтилена PEX, полибутилена, полиэтилена PERT, а также металлопластиковых труб. Один и тот же фитинг может использоваться со всеми перечисленными выше типами труб. Особенностью фитингов серии «Мультипресс» является тот факт, что для их обжатия можно использовать пресс-инструмент с различным профилем: TH, H и U, что дополнительно повышает универсальность соединительных элементов Giacomini.



# Haier: комфорт в доме при любой погоде за окном

«Главней всего погода в доме...» – поется в популярной песне. Но при использовании для домашнего водоснабжения газового котла важно учитывать и погоду за окном – тогда в помещении будут созданы максимально комфортные условия, а энергозатраты сведены к необходимому минимуму.

Решить эту задачу помогает погодозависимая автоматика – комплекс программных и аппаратных средств корректировки режима работы прибора в соответствии с колебаниями температуры наружного воздуха. Современные средства автоматизации позволяют также запрограммировать работу котла по желанию пользователя – например, с учетом графика пребывания людей в помещении в течение дня и по дням недели. В самом деле, зачем тратить энергию на обогрев комнат, если в них никого нет? Подсчитано, что снижение температуры всего на 2 °C в течение пяти часов за день (на время отсутствия людей) приводит к экономии как минимум 10 % потребляемого газа. А при длительном отсутствии людей есть смысл запрограммировать котел так, чтобы в доме поддерживалась минимальная необходимая температура (10–12 °C).

Все эти возможности реализованы в моделях, которые предлагает российскому потребителю в 2015 г. компания Haier.

## Водонагреватели для всего мира

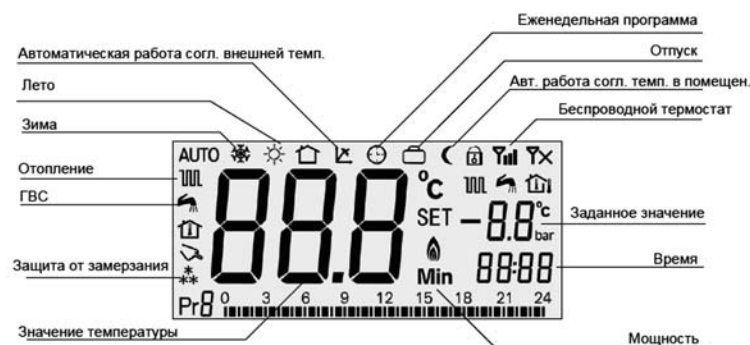
Основанная в 1984 г. компания Haier сегодня насчитывает 24 производственных предприятия, пять R&D центров и дочерних

организаций в Европе, Северной Америке, Азии, на Ближнем Востоке и в Африке. В компании работает более 70 тыс. сотрудников, годовой объем продаж составляет более 29,5 млрд долл. США. По данным Euromonitor International, за декабрь 2014 г. компания Haier в шестой раз подряд возглавила глобальный рейтинг производителей крупной бытовой техники с долей рынка розничных продаж 10,2 %.

Первый завод Haier по производству электрических водонагревателей был открыт в Циндао в 1997 г., а уже через год компания стала лидером китайского рынка водонагревателей. В 2002 г. ей разработан первый в мире электрический водонагреватель с системой безопасности Safe Cage, исключающей поражение пользователя током. К 2007 г. система безопасности Safe Cage становится международным стандартом.

С 2012 г. работает центр перспективных разработок в Лионе (Франция). В Китае компания имеет два завода по выпуску электрических водонагревателей, завод газовых проточных водонагревателей и котлов, завод тепловых солнечных панелей. Строится завод по выпуску водонагревателей со встроенным тепловым насосом. Имея столь мощный производственный потенциал, в 2013 г. Haier стал крупнейшим в мире производителем электрических водонагревателей с общемировой долей рынка 17 %. Водонагревателями Haier сегодня пользуются 50 млн человек во всем мире.

Основными преимуществами теплового оборудования Haier являются: высокая насыщенность электронными компонентами (причем полный функционал имеется даже в «младших» моделях продуктовой линейки), более доступная цена по сравнению с европейскими брендами и более высокое качество по сравнению с азиатскими, а также хорошая сервисная и информационная поддержка продукции на российском рынке. Компания непрерывно расширяет свою сервисную сеть, обеспечивая каждый новый



авторизованный сервисный центр необходим для немедленного начала работы стартовым набором запасных частей и проводя обучение специалистов.

### Программируем тепло в доме

В конструкции многих газовых котлов Haier (например, в моделях L1P20-F21(T), L1P26-21(T) и L1P26-F21(T)) предусмотрена возможность учета комнатной температуры и температуры наружного воздуха, а также суточного и недельного программирования работы прибора. Главным инструментом для выполнения этих операций является цифровой дисплей, рядом с которым располагаются кнопки «+» и «-», «Вверх» и «Вниз», а также поворотный регулятор. Кнопки служат для навигации по меню настроек и задания необходимых параметров, а в функции регулятора входят включение и выключение прибора, вход в режим недельного программирования, вход в режим работы с учетом комнатной температуры или температуры наружного воздуха, а также подтверждение/сохранение настроек.

В электронную плату прибора зашита заводская настройка на автоматическое включение системы отопления (предустановленную температуру 35 °С при желании можно скорректировать вручную в пределах от 30 до 60 °С). А установив температуру нагрева меньше 30 °С, вы переводите котел в летний режим работы (на дисплее есть символы, отображающее его состояние – «Зима» и «Лето»). В летнем режиме работает только система горячего водоснабжения (ГВС), в зимнем режиме работает система отопления и ГВС, но при этом приоритет отдается ГВС.

Для управления газовым котлом Haier с ЖК дисплеем может использоваться как проводной, так и беспроводной комнатные термостаты. Это простое и надежное устройство отключает котел при достижении нужной температуры в помещении и вновь включает его при уменьшении температуры. Кроме того, котел имеет собственный встроенный датчик комнатной температуры. Есть возможность откорректировать с панели управления разницу между данными датчика на котле и данными датчика в комнате в диапазоне «- 3 °С / + 3 °С». Кстати, в современных системах отопления нет необходимости ставить отдельный термостат в каждую комнату: обычно дом разбивается на зоны отопления и используется от трех до пяти термостатов.

Применение комнатного термостата позволяет сэкономить 10–15 % потребляемого газа за счет более точного поддержания температуры в помещении и уменьшения количества включений–выключений котла.

Чтобы учесть погодные условия на улице, в газовых котлах Haier используется контроллер погодозависимой автоматики и датчик



температуры наружного воздуха, который устанавливается под карнизом или с наружной стороны окна, вдали от попадания прямых солнечных лучей, от трубопроводов, дымохода, выходного отверстия горячего воздуха из систем кондиционирования – словом, от любых искусственных источников тепла.

Система погодозависимой автоматики управляет температурой теплоносителя на уровне котла. Например, если температура наружного воздуха +5 °С, то нет необходимости нагревать контур отопления до +70 °С, чтобы поддерживать в помещении 20 °С – вполне достаточно температуры теплоносителя + 40 °С. В электронную память контроллера заложено несколько графиков работы котла в зависимости от уличной температуры. Адаптируясь к текущим погодным условиям, котел сам регулирует температуру подачи в систему отопления по установленной регулировочной кривой: такой учет фактической наружной температуры позволяет существенно сократить потребление газа.

Экономии топлива служат и такие функции газовых котлов Haier, как автоматическое выключение в течение 60 мин при продолжительной работе в режиме ГВС (при необходимости ее можно деактивировать с панели управления) и задержка времени на автоматическое включение в режиме отопления. В плату зашита заводская программа с временем задержки 3 мин (при желании оно может быть изменено пользователем в интервале от 1 до 4 мин). Кроме того, предусмотрена настройка разницы температуры возврата для режима отопления – предустановленное заводское значение 15 °С, которое можно регулировать в диапазоне от 5 до 30 °С.

Компания Haier значительно расширила ассортимент газового теплового оборудования для российского рынка: если в 2013 г. линейка насчитывала две модели газовых котлов, то в 2015 г. предлагается уже 11 моделей газовых котлов, а также бойлеры косвенного нагрева и проточные газовые водонагреватели. Все эти устройства, предназначенные для отопления и ГВС в квартирах, коттеджах и небольших производственных помещениях, отличаются надежностью, безопасностью и экономичностью.

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





производители  
рекомендуют

# BALLU: обогрев на открытом воздухе

Компания BALLU, один из крупнейших мировых производителей климатической техники, представила на российском рынке газовый уличный инфракрасный обогреватель BALLU с электронным управлением (BOGH-13E). Продукт создан ведущими российскими инженерами, дизайнерами и маркетологами BALLU.

«С каждым годом газовые уличные инфракрасные обогреватели набирают популярность во всем мире», – **говорит Сергей Останин, эксперт компании BALLU.** – Наиболее широкое применение они нашли в странах Европы и Северной Америке. В 2013 г. и в России началось первое серийное производство обогревателей такого типа. Ижевский завод тепловой техники – стратегический партнер BALLU INDUSTRIAL GROUP – выпустил первую партию уличных обогревателей в январе 2013 г., осуществив поставку в кафе и рестораны Олимпийской деревни в Сочи. Владельцы сегмента HoReCa высоко оценили этот продукт по объективным причинам: эффективность работы, экономичность, практичность в использовании, мобильность, надежность и безопасность».

Прибор полностью независим от электричества. Один газовый баллон (объем 27 л) обе-

спечивает от 25 до 50 ч непрерывной работы. Экономичность прибора достигается за счет регулируемого расхода газа – 300–1000 г/ч. Стоит отметить, что в среднем 1 кВт «газового» тепла в 2 раза дешевле «электрического».

Инженеры BALLU выбрали самые качественные материалы и комплектующие повышенной прочности. В производстве продукта используется легированная нержавеющая сталь, стойкая к коррозии. Обогреватель оснащен многоуровневой системой безопасности, чтобы защитить пользователя в процессе эксплуатации. Датчик наклона отключает пламя при наклоне газового обогревателя более, чем на 45°, термоэлектрический датчик и датчик загазованности сразу же останавливают подачу газа в критических ситуациях, таких как затухание пламени и превышение предельно допустимого уровня углекислого газа в воздухе. Живое пламя заключено в термальную стеклянную колбу с повышенными характеристиками теплоотдачи. Колба BALLU устойчива к высоким перепадам температур и атмосферным осадкам.

Обогреватель BALLU мобилен, его можно свободно и безопасно перемещать по любой поверхности (3 скрытых шасси со стопорами в комплекте) и разворачивать на 360°.

«В течение года мы отмечаем два периода повышенного спроса на газовые обогреватели: с марта по май и с августа по октябрь», – отмечает специалист по продажам инфракрасных обогревателей BALLU Денис Перваков. – При уличной температуре +10 °С прибор способен повысить температуру воздуха до +25 °С и обогревать площадь 12 м<sup>2</sup>. Обогреватель BALLU поставляется в полусобранном виде. Процесс сборки занимает не более 30 мин, после чего прибор сразу готов к работе».





BALLU выпускает газовые уличные обогреватели двух типов управления: механическое (серия BOGH-13) и с пультом дистанционного управления (BOGH-13E). С одного пульта можно управлять сразу несколькими приборами.

Производственная программа – 10 тыс. обогревателей в год.

Уличные газовые инфракрасные обогреватели BALLU установлены во многих кафе и ресторанах в городах России, где дарят тепло, свет и уют посетителям. Среди частных пользователей этот продукт популярен у владельцев загородных домов.

**Юлия Макеева, специалист по маркетинговым коммуникациям BALLU, отмечает:** «Мы разработали газовый уличный обогреватель с уникальной бизнес-идеей: продукт выступает носителем рекламного или любого другого информационного сообщения. Особой популярностью среди наших клиентов пользуются такие аксессуары, как грифельная магнитная поверхность. Она плотно прилегает к стенке обогревателя и так же легко снимается, не повредив прибор. Администраторы кафе и ресторанов могут с любой периодичностью наносить мелом любое сообщение или предложение для посетителей. Мы также предлагаем нашим партнерам заказывать магниты с полноцветным рекламным сообщением. Опыт продвижения этой идеи показывает, что компании активно размещают имиджевую рекламу своих партнеров. В 2015 г. сегмент HoReCa получил интересное дополнительное предложение – съемный столик, который легко крепится к обогревателю».



### Технические характеристики обогревателя BALLU BOGH-13E:

- тепловая мощность 13 кВт;
- три уровня высоты пламени;
- расход газа 0,3–1 л/ч;
- площадь обогрева до 12м²;
- 3 скрытых шасси со стопорами;
- в комплекте фирменный редуктор давления и газовый шланг;
- пульт дистанционного управления.

**Более подробная информация о тепловой технике Ballu на сайте [www.ballu.ru](http://www.ballu.ru)**





производители  
рекомендуют

# Комплексные решения от KSB для систем ОВК

Исторически сложившиеся области применения насосного оборудования производства немецкого концерна KSB – это энергетика, химическая, нефте-химическая, нефтегазоперерабатывающая и другие отрасли промышленности. Позднее оборудование KSB стало масштабно применяться на объектах ВКХ и городской инженерной инфраструктуры, а также в жилом и коммерческом строительстве.



Для систем водяного отопления, охлаждения, вентиляции и кондиционирования воздуха концерн KSB предлагает широчайшую гамму насосного оборудования. Одними из самых востребованных на сегодняшний день являются насосы семейства ETA: Etanorm, Etaline и Etabloc, которые за последние несколько лет претерпели ряд конструктивных усовершенствований в целях повышения КПД и снижения энергопотребления. Работа оборудования в условиях меняющейся нагрузки типична для систем отопления, кондиционирования и вентиляции. Применение системы частотного регулирования PumpDrive нового поколения позволяет добиться максимально высокого КПД насоса практически во всем диапазоне изменения нагрузки, адаптируя его производительность к фактической потребности. Система частотного регулирования PumpDrive повышает не только энергоэффективность, но и эксплуатационную надежность самих насосов. Сокращению энергопотребления также способствует применение высокоэффективного синхронного реактивного двигателя SuPreme® (класса энергоэффективности IE4), за разработку которого и реализуемый с его помощью гигантский потенциал в области энергосбере-

жения концерн KSB не раз получал престижные премии и награды. В отличие от асинхронного двигателя пусковой момент и обеспечиваемый КПД двигателя SuPremE значительно выше, особенно при работе на низких оборотах. В отличие от классических синхронных двигателей на постоянных магнитах, двигатель SuPremE имеет более экологичную конструкцию.

В системах циркуляции насос, оснащенный высокоэффективным синхронным реактивным двигателем, позволит сэкономить около 1 380 кВт в год и сократить выброс CO<sub>2</sub> в атмосферу на 815 кг в год по сравнению с использованием стандартного оборудования с асинхронным мотором класса IE2.

С апреля 2014 г. насосы серии Etanorm, Etaline и Etabloc с системой частотного регулирования PumpDrive по выбору клиента могут комплектоваться двигателем SuPremE мощностью от 0,55 до 45 кВт по цене насосов со стандартным двигателем класса энергоэффективности IE2. Эксплуатация таких агрегатов дает экономию электроэнергии до 70 % по сравнению с использованием стандартного оборудования, соответственно, более низкие расходы на жизненный цикл при абсолютно идентичной первоначальной инвестиции.

Новинку концерна KSB уже по достоинству оценили европейские заказчики. В 2011 г. на главном заводе компании Miele & Cie. KG в Гютерсло, Германия (производство высококачественной бытовой техники) была введена в эксплуатацию холодильная установка. В ней использовано 2 насоса KSB, Etanorm 125-250 G G11 PD (подача Q = 200 м³/ч, напор H = 18 м), оснащенных двигателями KSB SuPremE® и системой регулирования частоты вращения PumpDrive. Благодаря применению оборудования KSB, новая холодильная установка обеспечивает экономию энергопотребления до



40 % на производстве холода по сравнению с предыдущей системой.

В России недавно построенный multifunctional комплекс «Кунцево Плаза» в Москве стал воплощением разнообразия ассортимента оборудования KSB для гражданского строительства. Все инженерные системы объекта, такие, как отопление, кондиционирование, водоснабжение, пожаротушение, водоотведение и канализация, оснащены насосами и арматурой KSB, включая насосы с высокоэффективными синхронными реактивными двигателями SuPremE (класса энергоэффективности IE4). Поэтому комплекс «Кунцево Плаза» справедливо может считаться экологическим объектом «зеленого» строительства. Всего в комплект поставки вошло более 300 единиц насосного оборудования и 720 единиц арматуры KSB.

Компания KSB также предлагает широкую производственную программу насосов с «мокрым» ротором, которые применяются в системах отопления, ГВС, кондиционирования, вентиляции зданий и сооружений, в том числе в коттеджном строительстве, так как монтируются прямо на трубе, практически бесшумны, не требуют технического обслуживания и имеют компактные размеры. Диапазон оборудования включает как насосы со ступенчатым регулированием, например, серии Rio-N, так и с частотным регулированием – серии Rio-Eco N, а также высокоэффективные насосы серии Calio и Calio S. Каждое следующее поколение создаваемых KSB насосов предполагает более длительный срок эксплуатации и меньшее потребление электроэнергии. Так, например, двигатель насосов серии Calio и Calio S по своей конструкции уже способствует более экономному расходованию электроэнергии, он соответствует стандартам энергопотребления ErP 2015. По сравнению с насосами со ступенчатым регулированием насосы с частотным регулированием обладают запрограммированным высоким пусковым моментом благодаря встроенной микропроцессорной системе управления, поэтому им не страшны длительные простои. Это особенно важно в летний период, когда отопление не включается. Важно также обращать внимание, из какого материала изготовлен корпус вал, подшипники, рабочее колесо и прочие его составляющие, ведь от этого зависит износостойкость и эксплуатационная надежность агрегата в целом. Например, вал и подшипники насоса серии Calio или Calio S выполнены из керамики, что, бесспорно, продлевает их срок службы, а также делает насос практически бесшумными. В связи с введением государственного регулирования энергопотребления высокоэффективные насосы с «мокрым» ротором серии Calio и Calio S в настоящее время активно применяются в российских проектах. Так, в проекте одного из центров водных развлечений в Москве заложено 64 насоса серии Calio для обеспечения

работы систем теплоснабжения и холодоснабжения.

С 1871 г. компания KSB является одним из крупнейших производителей трубопроводной арматуры. В Россию она поставляется уже более 30-ти лет. В системах теплоснабжения, охлаждения, вентиляции и кондиционирования наиболее востребованы запорные клапаны BOA-N, BOA-Compact, BOA-SuperCompact, поворотные затворы BOAX-S, регулирующий клапан BOA – Control IMS с электронным датчиком расхода и температуры BOATRONIC и многие другие. Концерн KSB стремится максимально адаптировать свои разработки с учетом нужд заказчиков, используя свои уникальные конструкторские решения, прежде всего, для удобства потребителей. Так, для трубопроводной арматуры этой области применения была введена система цветowych меток, которая дает возможность идентифицировать клапаны даже в смонтированном состоянии под термоизоляцией. Клапаны KSB различаются цветом заглушки, которая показывает принадлежность к определенному типу. Монтажным и сервисным организациям эта система значительно облегчает работу.

Одним из главных достоинств оборудования KSB является то, что концерн в настоящее время представляет собой одного из известнейших мировых поставщиков комплексных решений. Насосы, арматура, приводные системы и приборы автоматического управления и контроля из «одних рук» – это гарантия идеальной сочетаемости элементов в системе, простота и удобство подбора оборудования, максимальная энергоэффективность и надежность всей системы.

Учитывая современную тенденцию к импортозамещению, концерн KSB ведет работу по локализации производства в России. На базе производственно-монтажного комплекса ООО «КСБ» в Московской области осуществляется сборка и агрегатирование самых продаваемых моделей насосов и установок повышения давления. Номенклатура производимого в России оборудования постоянно расширяется. Продукция и услуги ООО «КСБ» полностью соответствуют действующим нормам РФ и имеют документы, подтверждающие производство в России.

Наши технологии. Ваш успех.





производители  
рекомендуют

# Новый завод Bosch по производству радиаторов, локализованный в России

В г. Энгельсе Саратовской области 30 июня 2015 г. состоялось открытие нового завода «Еврорадиаторы» (EVRA) по производству стальных панельных радиаторов отопления Buderus. Это еще одно локализованное производство группы компаний Bosch в России, способствующее внедрению передовых европейских технологий на отечественном рынке и одновременно повышающее статус российского производителя.

В торжественной церемонии открытия завода приняли участие заместитель Председателя Правительства Саратовской области Валерий Сараев, генеральный директор завода «Еврорадиаторы» Александр Умнов, прези-

дент ООО «Роберт Бош» в РФ Герхард Пфайфер, региональный президент Bosch Бензиновые Системы в РФ и генеральный директор ООО «Роберт Бош Саратов» Эккарт Райлен, президент правления компании Bosch Термотехника ГмбХ Уве Глок, член правления компании Bosch Термотехника ГмбХ Ульрих Шмидт и другие официальные лица.



Открытие завода EVRA на территории производственного кластера Bosch в г. Энгельсе Саратовской области

## Новые мощности

Новый завод EVRA по производству стальных панельных радиаторов расположен на территории промышленной площадки Bosch в г. Энгельсе.

Площадь производства, ставшего уже четвертым в этом производственном кластере концерна, составляет 12 тыс. м². Инвестиции в проект со стороны концерна составили около 10 млн евро. При этом создано около 100 новых рабочих мест на территории Саратовской области и запущено производство современных приборов европейского качества для систем водяного отопления.

На заводе будут выпускаться стальные панельные радиаторы Buderus – Logatrend K-Profil и VK-Profil с боковым и нижним подключениями. Предназначаются эти радиаторы для реализации на российском рынке и могут использоваться в любых системах отопления – от новых зданий до построек



прошлого века, в офисах, магазинах, многоквартирных домах, частных коттеджах.

Общая мощность производства может достигать до 600 тыс. единиц в год, что составляет около 50 % емкости рынка по этому типу оборудования. Только до конца 2015 г. на новом заводе Bosch в г. Энгельсе планируется выпустить 134 тыс. радиаторов. На полную мощность завод планируется вывести уже в 2016 г.

В среднем каждые 25 с с конвейера предприятия будет сходиться один готовый радиатор. Такт производства варьируется от 15 до 38 с в зависимости от размера выпускаемого прибора.

### Производство как оно есть

Все производство включает в себя 3 сегмента: металлообработки, покраски и сборки радиаторов, а также склад комплектующих.

На территории сегмента металлообработки листовой металл, попадая в пресс, проходит штамповку и принимает форму панели радиатора. После этого происходит процесс роликовой сварки, а затем деление отштампованной заготовки на отдельные панели с помощью гильотины.

Все это производится на двух автоматических линиях, на каждой из которых можно производить весь спектр радиаторов в более чем 2000 исполнениях. Каждую такую линию обслуживает 10 работников.

Для контроля герметичности прибора все радиаторы проходят опрессовку воздухом под давлением 13 бар, кроме того выборочно производится контроль на разрушаемость посредством нагнетания в радиатор воды под давление более 30 бар до полного разрушения.

В следующем сегменте производится покраска радиатора. Радиатор подвешивается на конвейер, где последовательно осуществляется его очистка, грунтовка, сушка, покрытие порошковой краской и термообработка.

Скорость конвейера 4 м/мин, обслуживает его 4 человека. При этом производительность линии может достигать до 1000 штук радиаторов за смену.

В третьем сегменте радиатор снимают с конвейера, затем производится его комплектация в зависимости от заказа, монтаж верхней панели и упаковка в паллеты.

Все радиаторы комплектуются встроенным термостатическим клапаном, позволяющим экономить до 5 % энергии.

На сегодняшний день степень локализации производства составляет 55 %. В частности, Россия поставляет основной материал – прокатный металл в рулонах, поступающий с Магнитогорского металлургического комбината. Также Россия поставляет упаковочные материалы.



Российский металл, поставляющийся на завод для производства радиаторов



Готовые радиаторы на заводе перед покраской

Планируется дальнейшее повышение локализации производства за счет изготовления на заводе EVRA закупаемых сегодня за границей металлических боковых панелей и верхней панели радиатора.

[www.buderus-engels.ru](http://www.buderus-engels.ru)



# Строительство котельной. Как сохранить документы и данные

Типовой проект строительства промышленной котельной требует слаженной работы шести–семи различных подразделений компании-подрядчика. При этом процесс строительства от начала до завершения сопровождают документы, и не только внешние регуляторные, но и внутренние – договор с заказчиком и контракты с субподрядчиками, требования к оборудованию, сметы, проектная документация, акты приемки работ и т.п.

Объединенным опытом, позволяющим обеспечить участников строительства котельной удобной средой для коллективной работы, которая объединяет в себе инструменты для управления проектами с возможностью структурированного хранения и анализа всей значимой информации, делятся компании «Rainbow – Инженерные системы» и «ИнтерТраст». В этом тандеме «Rainbow – Инженерные системы» специализируется на проектировании, строительстве и обслуживании бытовых и промышленных котельных, а «ИнтерТраст» является одним из ведущих разработчиков систем для управления бизнес-процессами, задачами и документами.

Одной из главных особенностей отрасли является то, что котельные относятся к категории особо опасных объектов, их строительство регулируется множеством надзорных организаций и во многом является регламентируемым процессом. В зависимости от типа котельной и вида топлива применяется тот или иной набор регламентов, диктующих порядок выполнения каждого этапа проекта и определяющих, какие разрешительные документы и сертификаты необходимо предоставить в регулирующие организации.

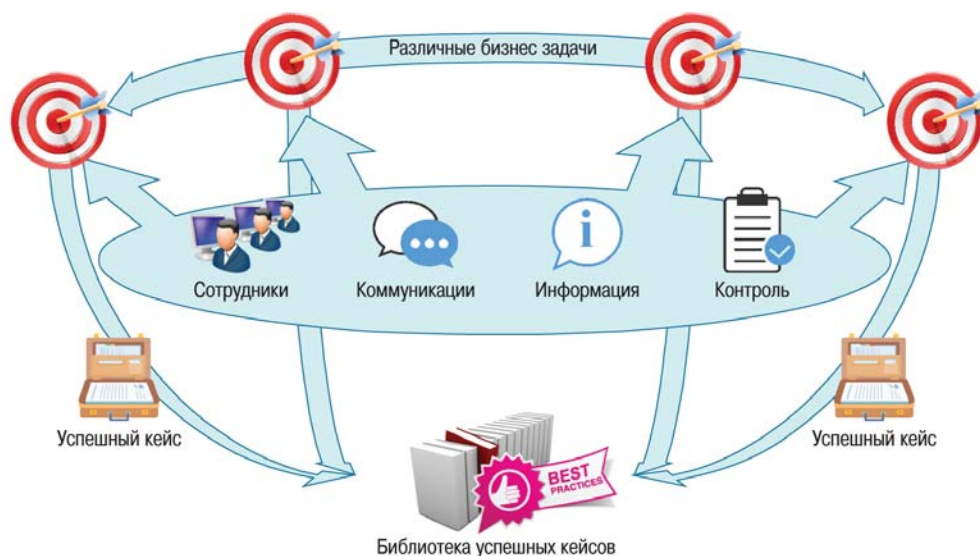
«Важно, чтобы к определенному этапу проекта были зарезервированы не только необходимые ресурсы, но и подготовлены все документы, – рассказывает Антон Анохин, генеральный директор группы компаний «Rainbow – Инженерные системы». – Часть этих документов предоставляется в надзорные органы, часть – заказчику. Речь порой идет о довольно объемных комплексах документации, которую необходимо сформировать и согласовать в определенное время. Ситуация дополнительно усложняется тем, что каждый руководитель проекта отвечает за несколько объектов и должен держать в памяти не одну контрольную дату. При этом нужно понимать, что ни один сложный

проект не выполняется в абсолютном соответствии с планом: появляются объективные обстоятельства, вынуждающие корректировать ход работ, переносить сроки отдельных этапов или включать в проект новые этапы».

Сметные и проектные документы, первичная и расширенная оценка состава и стоимости работ, сбор дополнительных сведений со стороны клиента, составление заключений, коллегиальные обсуждения, подготовка результатов экспертиз – возникает большое количество бизнес-задач и немалый объем связанного с ними контента. Четко выстроенное взаимодействие большого числа специалистов необходимо не только для того, чтобы объект был возведен в намеченные сроки, но и для того, чтобы минимизировать собственные риски подрядчика – в первую очередь, финансовые.

Для этого руководитель проекта и специалисты, ответственные за тот или иной этап, должны оперативно получать информацию об изменении хода работ и контролировать процессы подготовки необходимых документов. Эти задачи зачастую решаются с помощью нескольких информационных систем, не связанных друг с другом. Планирование и общий контроль проекта осуществляются с помощью MS Project, сопровождающая проект документация содержится в файловом хранилище, часть необходимых данных – в ERP и бухгалтерской системе. Необходимо также учитывать, что большой объем информации содержится в электронной почте и на локальных дисках сотрудников, участвующих в проекте.

Контент, создаваемый в ходе каждого проекта, хранит немало полезной для бизнеса информации, которая может быть использована для оптимизации работ по предстоящим проектам. Документы и данные – при условии их централизованного сбора и структурированного хранения – могли бы стать основой для качественной аналитики. Такой анализ дает возмож-



Кейсы, объединяющие все ресурсы и необходимые для достижения цели

ность точнее оценить экономические и временные показатели будущих проектов.

«На деле здесь происходит разрыв: после подписания последних закрывающих актов анализ не проводится, даже если все необходимые данные для этого собраны, – комментирует Антон Анохин. – Мы пытались решить эту проблему и даже организовали облачное хранилище всех проектных документов, но этого оказалось недостаточно. Некоторые проекты длятся по полтора-два года, и собрать все документы за такой срок бывает непросто. В итоге мы не всегда имеем полную картину проекта и не можем точно оценить, почему одни параметры соответствуют плановым, а другие существенно отличаются от наших прогнозов. Мы бы хотели иметь в своем распоряжении систему, в которой можно было бы совместить функции гибкого управления проектами с инструментами для управления документацией и анализа корпоративного контента».

К значимому контенту относятся не только документы, но и электронные таблицы, переписка по электронной почте, файлы изображений (в том числе сканированных), аудио- и видео-файлы и т.д. Именно поэтому инструменты АСМ демонстрируют наибольшую эффективность, когда применяются в связке с системами электронного документооборота (СЭД). СЭД, с одной стороны, служит хранилищем данных, а с другой – предоставляет участникам кейса рабочую среду, единый интерфейс и все необходимые инструменты для достижения целей проекта. Одним из решений, объединяющих функциональность АСМ и СЭД, является система управления документами и задачами CompanyMedia, разработанная компанией «ИнтерТраст» (см. рисунок).

«В кейсах отправной точкой является группа людей, работающих по проекту, – говорит Владимир Ипатов, заместитель генерального директора «ИнтерТраст» по развитию бизнеса. – Для создания шаблона кейса достаточно общего описания процесса без глубокой детализации. Основой для такого шаблона может служить успешный проект, в нашем случае – проект

строительства котельной. В шаблоне обозначаются этапы проекта, задачи и документы, сроки, ответственные подразделения и конкретные исполнители. На формирование кейса и его запуск уходит не более одной недели».

Кейс «Строительство котельной» содержит все необходимые элементы: средства коллективной работы с документами, инструменты планирования и контроля, базовый перечень задач, распределение ролей для участников кейса, общий чек-лист и чек-листы отдельных этапов, основные точки возможных изменений в процессе и т.д.

В ходе выполнения кейс может быть дополнен и скорректирован с учетом специфики конкретного проекта. Более того, ход работ может быть изменен по мере их выполнения, а все необходимые корректировки вносит либо владелец кейса, либо ответственные сотрудники – при наличии необходимых прав доступа и при соответствии таких изменений бизнес-правилам, принятым в компании-подрядчике. Таким образом достигается максимальная скорость и гибкость (адаптивность) в управлении проектом строительства, формируется удобная рабочая среда для коллективной работы. Участники кейса, будучи опытными профессионалами, в большей степени руководствуются своими компетенциями и знаниями, нежели жесткими пошаговыми регламентами.

На базе нескольких успешно завершенных кейсов создается усовершенствованный шаблон. Это позволяет существенно упростить и упорядочить ход выполнения аналогичных задач в будущем. При таком подходе к работе создается «живая» библиотека лучших практик: она формируется специалистами подрядчика и для специалистов – как уже работающих, так и для новичков, осваивающих новую для них область на материале реальных, а не «системных» процессов.

**ЗАО «Компания «ИнтерТраст»**  
**Телефон: +7 (495) 956-79-28**  
**E-mail: sales@intertrust.ru**  
**www.intertrust.ru**

# Комплексный подход к теплосбережению в ЖКХ

Залогом успеха мероприятий, направленных на повышение эффективности использования тепла в ЖКХ, является их комплексный характер. При этом имеют право на существование различные схемы финансирования и координации модернизационных проектов, начиная от бюджетного финансирования и заканчивая энергосервисом. Однако на сегодняшний день, как показывает практика, наиболее результативными оказываются проекты, реализуемые под эгидой генерирующих компаний.

Теплосети большинства российских городов сегодня находятся в двусмысленном положении. С одной стороны, условия работы им диктует генерирующая компания, с другой – потребитель. Поскольку тепловую энергию нельзя вернуть поставщику обратно, а объем ее подачи оговорен заранее и от него зависит цена, у теплосети нет возможности регулировать свою задолженность перед поставщиком. С другой стороны, тепло нельзя аккумулировать, его необходимо сразу передать потребителям без гарантии в своевременной оплате.

Указанные факторы зачастую держат теплосети в режиме постоянной «долговой ямы», не оставляя воз-

можностей для развития и модернизации. А между тем потери тепла при транспортировке максимальны обычно именно на участке теплосети и могут быть значительно выше нормативного «потолка», который учитывается при формировании тарифов. Получается замкнутый круг. Теплосеть не имеет средств на реконструкцию теплотрасс и модернизацию инженерной инфраструктуры, а значит, неизбежно растут теплотери, которые в свою очередь ведут к еще большим убыткам.

Если взглянуть на эту ситуацию с точки зрения генерирующей компании, то можно увидеть, что во многих случаях она вместо расчетов за тепло получает только растущий долг. Судиться при этом бессмысленно, поскольку у теплосети отсудить можно только ржавые трубопроводы и старые ЦТП. Возможности же оптимизировать распределение тепла сети у генерирующей компании также нет. В результате все перечисленные проблемы становятся головной болью бюджетов разных уровней, из которых приходится покрывать долги и потери.

Принципиально иная ситуация складывается в том случае, когда и генерация, и распределение тепла находятся в одних руках. Здесь можно говорить и об упрощении расчетов с конечным потребителем, и о снижении итоговой себестоимости тепла. К тому же в этом случае генерирующая компания напрямую заинтересована и в экономии при транспортировке тепла (т. е. модернизации теплосетей), и в экономии потребителя. Ведь тот ресурс, который недобирает один потребитель, всегда можно отдать другому, а число их постоянно растет по мере присоединения новых абонентов. Значит, появляется реальная перспектива экономии на строительстве новых генерирующих мощностей.

Получив контроль над всей системой распределения тепла, генерирующая компания может осуществлять ее комплексную модернизацию, не будучи связанной конфликтами интересов или границами балансовой принадлежности. Условно этот процесс можно разделить на два этапа: оптимизацию потребления тепла и оптимизацию его подачи в сеть.





## Оптимизация потребления тепла

Например, становится очевидной выгода от внедрения технологий регулируемого потребления тепла на стороне абонента, т. е. отказ от кустовой системы с сетевыми ЦТП и переход на систему с абонентскими ИТП. Для генерирующей компании, на балансе которой находятся ЦТП, это означает радикальное сокращение расходов на эксплуатацию сети, поскольку ИТП переходят на баланс конечных потребителей. Для последних, ввиду окупаемости подобных решений в течение трех–четырёх лет, использование ИТП равносильно последующему сокращению коммунальных платежей, что подтверждается практикой их внедрения в различных городах России.

Кроме того, применение более прогрессивной схемы с автоматизированным ИТП (АИТП) на тепловых вводах зданий облегчает ввод в эксплуатацию заново строящихся объектов, в том числе и в старых районах города. Для старых зданий с малой тепловой нагрузкой, в том числе и для исторических, применяются малогабаритные малые тепловые пункты (МТП). Поскольку настройки теплоснабжения всего объекта, а также отдельных его систем носят индивидуальный характер, не имеет значения, какие здания расположены вблизи нового потребителя, каково сопротивление их систем отопления. Таким образом, использование ИТП позволяет серьезно уменьшить проблему балансировки тепловых сетей.

Следующий этап – реконструкция магистральных и квартальных тепловых сетей. В настоящее время, в зависимости от региона, их износ может превышать 80 %, что определяет высокие потери при транспортировке дорогостоящего энергоресурса. Реконструкция подразумевает не только перекладку и

теплоизоляцию трубопроводов, но и переход с четырёхтрубной системы подключения зданий по теплу и горячей воде на двухтрубную и выполнение требований действующего российского законодательства, а также приказа Минэнерго РФ о ликвидации к 2022 г. открытых систем теплоснабжения. При этом приготовление горячей воды будет производиться непосредственно в АИТП с помощью ТО ГВС.

Приведем сразу несколько факторов экономии. Во-первых, это экономия собственно на трубах и земляных работах. Во-вторых, снижение транспортных потерь также и за счет уменьшения общей суммарной протяженности трубопроводов. В-третьих, оптимизация использования тепловой энергии для нужд подогрева воды для ГВС.

В качестве примера можно привести опыт г. Набережные Челны. В прошлом системы отопления зданий этого города с полумиллионным населением присоединялись

к тепловым сетям с помощью элеваторных схем. При этом качество параметров подаваемого теплоносителя для систем отопления и горячей воды для систем ГВС в связи с постоянным ростом нагрузки с каждым годом падало из-за отсутствия возможности регулирования на выводах тепловых сетей от ТЭЦ. Экстренные меры в виде реконструкции цеха химподготовки ТЭЦ, установки заглушек на линиях подмеса гидроэлеваторов (мера, необходимая из-за стремительного роста гидравлического сопротивления внутридомовых сетей, но опасная для жильцов, по-



## Комментарий специалиста

**Вячеслав Гун, заместитель директора отдела тепловой автоматики компании «Данфосс»**

*По нашим расчетам, применение схемы с ИТП в среднем сокращает потребление тепла не менее, чем на 20 %, особенно в межсезонье. Если же, помимо монтажа тепловых пунктов, осуществляется балансировка стояков систем отопления, оснащение отопительных приборов в домах автоматическими радиаторными терморегуляторами и внедрение поквартирного учета тепла, то экономия может достигать 40 % и выше. В зависимости от актуальных задач, АИТП может проектироваться в блочном исполнении, что существенно облегчает и ускоряет процесс монтажа, позволяя даже с крупными проектами «укладываться» в один летний сезон.*

*Мы периодически сталкиваемся с отрицательными мнениями относительно внедрения подобных решений. Мнения эти основаны на идее, что установленные в зданиях АИТП якобы нарушают балансировку тепловых сетей и ухудшают качество услуги теплоснабжения у своих соседей. Но проблема здесь не в ИТП, а в том, что данная технология должна применяться комплексно, во всех домах, подключенных к данному участку теплосети, а не хаотично. Иначе экономия, достигнутая за счет внедрения АИТП в одном или нескольких домах, «растворится» в элеваторных узлах других зданий того же участка сети. Кстати, если модернизировать весь участок сети за один раз не представляется возможным, существуют способы «компенсации» установки ИТП, в частности, установка регуляторов перепада давлений, а также наладка гидравлического режима квартальных участков теплосети после ввода объекта в эксплуатацию.*



сколькo потенциально в систему может поступить теплоноситель, нагретый до 150 °С) и постановки «на слив» некоторых зданий эффекта не давали.

В рамках городской программы энергосбережения более, чем в тысяче жилых домов (около 80 % жилого фонда) были установлены автоматические узлы управления (аналог ИТП, но с насосным подмесом) с погодной автоматикой Danfoss, а затем – дополнительные модули с паяными пластинчатыми теплообменниками для подогрева воды для систем ГВС. Проект на разных этапах финансировался совместно администрацией города и республики, ОАО «Татэнерго», а также Фондом содействия реформированию ЖКХ. В результате внедрения энергосберегающих решений уменьшилась оплата за отопление и потребление горячей воды. В расчете на квадратный метр жилой площади теплoпотребление снизилось на 21 %, а потребление горячей воды – на 23 %.

Сегодня необходимость такой модернизации понимают во многих генерирующих компаниях. Одним из последних примеров является

проект модернизации Закамского теплового узла Перми, реализуемый в настоящее время пермским филиалом ОАО ТГК-9. Благодаря оптимизации работы всей системы производства и транспортировки тепла, выигрывают и генерирующая компания, и конечный потребитель. Энергокомпания экономит ресурсы и мощности, а собственник жилья – средства на платежах за отопление.

### Оптимизация подачи тепла в сеть

Одновременно с модернизацией теплосетей и переходом к регулируемому потреблению осуществляется реконструкция оборудования ТЭЦ и котельных. Поскольку происходит переход от качественного к количественному регулированию, расходы в сети становятся переменными, а значит, есть возможность оптимизировать и количество теплоносителя в тепловой сети.

Главная задача – не допустить, чтобы по сети циркулировало избыточное количество теплоносителя. В современных реалиях это решается путем установки частотных преобразователей на электродвигатели сетевых насосов ТЭЦ и котельных, что позволяет автоматически реагировать на изменения расхода теплоносителя в сети. Схема работы здесь простая: при снижении потребления теплоносителя на уровне ИТП, к примеру, в межсезонье, растет давление в магистральном трубопроводе. Частотные преобразователи позволяют гибко корректировать работу

насоса, уменьшая его производительность. Высвобождаются резервы, которые можно задействовать для отопления других объектов.

Одновременно увеличивается ресурс насосного оборудования и начинает работать фактор экономии электроэнергии. Надо отметить, что методика экономии на потреблении электрических насосов с помощью частотного управления известна давно. Но еще 15–20 лет назад этот метод применялся довольно редко из-за отсутствия надежных частотных преобразователей, а также заинтересованности в экономии энергоресурсов. С ростом цен на основные ресурсы и развитием технических средств управления электрическими асинхронными двигателями (в частности, появлением частотных преобразователей) данной технологией заинтересовались и в коммунальном хозяйстве.

Еще большую оптимизацию энергопотребления могут дать дополнительные функции частотного преобразователя. К примеру, в частотники Danfoss заложена опция автоматической оптимизации энергопотребления (АОЕ). Она минимизирует потребление реактивной составляющей тока двигателя, поддерживая необходимые условия для обеспечения максимального КПД. В среднем функция АОЕ обеспечивает дополнительно 5–10 % экономии электроэнергии.

Реализованные проекты показывают, что появление у теплосетей собственника, финансово заинтересованного в экономии, позволяет, несмотря на печальное состояние оборудования и трубопроводов, в кратчайшие сроки коренным образом изменить ситуацию. Особенно актуально это становится в условиях экономического кризиса, когда снижение энергоемкости производства становится решающим фактором развития.

### Комментарий специалиста

**Вячеслав Гун, заместитель директора отдела тепловой автоматики компании «Дanfoss»**

В первую очередь частотное регулирование на ТЭЦ и на котельных позволяет получить от 30 до 50 % экономии электроэнергии. Плавный пуск насосов дает возможность избежать гидроударов в системе, снижает в целом износ оборудования и коммутационной арматуры, а также требования к электрическому подключению (из-за отсутствия скачков тока при пуске насоса).

# Комфорт в каждом доме с бойлером ACV

Живя в современной России, мы уже можем говорить о том, что у нас есть традиции по обустройству загородного дома. И все, кто строит или имеет планы построить собственный дом, планируют, что их дом будет обустроен так, чтобы обеспечить комфорт. В нашем понимании комфорт в загородном доме – это, прежде всего, наличие отопления и удобств (мы говорим только об инженерном оснащении). За последние 5 лет к понятию комфорта, кроме отопления, добавляют обязательно наличие горячей воды.

Сколько нужно горячей воды для частного дома, в котором проживает одна семья из 4-х человек и есть санузел с душевой кабиной, умывальник, кран с горячей водой на кухне? Ровно столько, чтобы вы могли мыть посуду на кухне, а в это же время можно было пользоваться душем, т. е. одновременно.

Настенный газовый двухконтурный котел мощностью 24 кВт, пользующийся наибольшей популярностью, не сможет решить такую задачу. Даже в летнее время, когда нет необходимости в отоплении, не хватает мощности 24 кВт для обеспечения водой душа и крана на кухне одновременно. Нужен котел более мощный, от 32 кВт, а это уже дороже, да и лимиты на газ не всегда позволяют установить такое оборудование. Но есть другое решение.

Котел отопления и бойлер косвенного нагрева – решение, которое гарантирует комфорт при получении горячей воды для двух душевых и более. Есть и еще плюсы:

- у вас есть всегда запас горячей воды. При малом разборе ее (вы просто решили сполоснуть 2–3 грязные тарелки) котел не включает-ся, вода поступает из бойлера;
- запаса воды, например, в 150-литровом бойлере хватит для принятия душа как минимум четверым, а также вымыть посуду после праздничного ужина.

Но это еще не все. Бойлер ACV конструктивно реализует ряд полезных решений в сравнении с бойлером косвенного нагрева с теплообменником в виде змеевика, а именно:

- имеет большую поверхность для теплообмена (технология «бак-в-баке»), а значит, что он быстрее нагревается до рабочей температуры (бойлер с баком 150 л готов к работе через 20 мин), это важно, если вы израсходовали всю горячую воду в накопительном баке, а требуется еще;
- бойлер ACV обладает высокой производительностью, которая обеспечивает подачу горячей воды в систему даже при длительном и непрерывном потреблении горячей воды, например, когда одновременно используется два душа или душ и при этом набирается ванная. Или вы греете воду для бассейна;

- высокая рабочая температура (90 °C) и конструкция «бак-в-баке» исключает наличие непрогретых зон внутри бака, а значит у вас никогда не будет проблем с различными бактериями, которые размножаются в теплой (негорячей) воде, включая бактерии легионеллы;

- внутренний бак в бойлере ACV изготовлен из нержавеющей стали, и это гарантия гигиеничности и долгого срока службы (так, например, гарантия на бойлеры ACV серии SMART – 10 лет);

- в линейке бойлеров ACV есть модели с электрическим ТЭНом, которые позволяют иметь горячую воду, даже если вы вообще не используете котел (например, летом);
- бойлер ACV может использоваться в вашей системе не только с котлом отопления, но и с тепловым насосом и/или солнечным коллектором. И в этом варианте вы имеете по сути диспетчера, который будет накапливать, сохранять и распределять, так как вам нужна энергия, которую вы получаете из разных источников.

Конечно, можно принимать душ по очереди. Но если вы решили построить свой дом, жить в нем и жить с комфортом, разве это логично? Вы стоите в очереди, чтобы попасть в свой собственный душ, и невольно вспоминаете... коммунальную квартиру. Вам так нравится? Конечно, решать вам, соответствует ли стандартам комфорта ваш любимый, уютный и светлый дом.



Котел для отопления с атмосферной газовой горелкой Alfa Comfort E и бойлер косвенного нагрева с внутренним баком из нержавеющей стали и технологией «бак-в-баке» от компании ACV

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

аква  
term



# Циркуляционные насосы с «мокрым» ротором на российском рынке

## «АКВАТЕК»



Циркуляционные насосы с «мокрым» ротором торговой марки «АКВАТЕК» все для воды» серии АСР, предназначены для перекачивания теплоносителя в одно- и двухтрубных системах радиаторного и напольного отопления.

Насосы АСР представле-

ны 4 моделями с резьбовыми подключениями 1" и 1 1/4". Материал корпуса – чугун, материал корпуса электродвигателя – алюминий, рабочее колесо выполнено из полимерных материалов. Особенность конструкции насосов АСР – три скорости работы, режим выбирается ручным переключением на клеммной коробке.

Максимальный напор до 6 м, производительность до 2,7 м³/ч. Монтажная длина насосов 180 мм. Максимальное рабочее давление – 10 бар. Максимальная температура перекачиваемой среды – 110 °С. Класс защиты – IP 44. Класс энергоэффективности – С.

## «ДЖИЛЕКС»

Бытовые циркуляционные насосы серии «Циркуль» с «мокрым» ротором компании «ДЖИЛЕКС» предназначены для перемещения теплоносителя в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Первая цифра в обозначении модели показывает диаметр напорных патрубков (25 или 32 мм), вторая – максимальный напор (4; 6 и 8 м). В этих насосах нет сальниковых уплотнений, а смазка и охлаждение встроенного электродвигателя осуществляются транспортируемой средой. Все представленные модели характеризуются стандартной монтажной длиной (высотой) – 180 мм,



что делает их взаимозаменяемыми с большинством аналогичных насосов. Потребляемая насосами мощность зависит от выбранной скорости, изменение которой осуществляется переключателем флажкового типа. Причем встроенное устройство управления обеспечивает три скорости вращения вала насоса, что позволяет изменять его гидравлические характеристики и сделать выбор наиболее выгодного для пользователя режима функционирования оборудования. Насосы оснащены специальной заглушкой, обеспечивающей доступ к их валу для проверки свободного вращения и разблокировки в случае попадания посторонних предметов (например, окалина от труб) в гидравлическую часть. Оборудование выполнено из высококачественных материалов, что обеспечивает длительный срок его эксплуатации. Корпус насосов выполнен из чугуна, вал и подшипники – из керамики. Серия «Циркуль» включает шесть моделей, имеющих максимальный напор 4–8 м и подачу 1,5–8 м³/ч. Максимальное рабочее давление – 10 бар, температура теплоносителя – 10–110 °С, классы защиты – IP 44, энергоэффективности – В, уровень шума – до 45 дБ. Питание осуществляется от электросети 220 В, 50 Гц. Все модели данной серии не требуют центрирования при монтаже и технического обслуживания на протяжении многих лет.

## ESPA

Один из самых известных в мире производителей насосного оборудования – компания ESPA поставляет на российский рынок циркуляционные насосы с «мокрым» ротором серий RA1 (RA2), RSAN, NMT (NMTD), RE1 (RE2), RV1 (RV2), предназначенные для циркуляции холодной и горячей воды в системах водоснабжения, отопления, охлаждения, вентиляции и кондиционирования воздуха. В зависимости от особенностей применения насосы могут быть изготовлены из чугуна или из бронзы и имеют резьбовое либо фланцевое присоединение (тип присоединения легко определить по наименованию насоса – резьбовое и фланцевое присоединение обозначаются буквами «S» и «F» соответственно).

Все модели серий имеют стандартную монтажную длину – 130 или 180 мм, что делает их взаимозаменяемыми с большинством аналогичных насосов. Встроенное устройство управления предусматривает различные виды регулирования скорости вращения вала насоса – выбор одной из трех предусмотренных скоростей, либо частотное регулирование, что позволяет потребителю по своему усмотрению изменять гидравлические характеристики насоса. При этом потребляемая им мощность является оптимальной и зависит от выбранной потребителем либо адаптированной частотным преобразователем скорости вращения вала насоса.

Конструктивные особенности насосов обеспечивают чрезвычайно низкий уровень шума при работе и повышенную энергоэффективность.

В линейке представлены одинарные и двояные модели (кроме насосов серии RSAN, представленных только одинарными моделями). В двоянных насосах может быть задействован как один, так и два электродвигателя, что позволяет значительно расширить диапазон гидравлических характеристик, а также использовать насос в качестве совмещенных рабочего и резервного насоса.

Насосы снабжены специальной заглушкой, позволяющей получить доступ к его валу для проверки свободного вращения и разблокировки (в случае попадания в гидравлическую часть насоса посторонних предметов, например, окалины от труб). Насосы изготовлены из высококачественных материалов, что обеспечивает длительный срок их эксплуатации.

Серии RA1-S (RA2-S) и RA1-F (RA2-F) предназначены для циркуляции холодной и горячей воды, а также водных растворов теплоносителей в различных системах. Скорость вращения вала изменяется с помощью специального переключателя флажкового типа.

Максимальная температура перекачиваемой среды – до 120 °С, материал корпуса – чугун, максимальное рабочее давление – 6/10 бар, степень защиты – IP 44, класс изоляции – Н. Максимальный напор, развиваемый насосами, достигает 12,4 м; максимальная производительность – до 14,4 м³/ч для версий с резьбовым присоединением, и до 118,2 м³/ч для версий с фланцевым присоединением. Насосы с резьбовым подсоединением рассчитаны на подключение к сети электроснабжения с напряжением 230 В, с фланцевым – на 230 В и 400 В.

Серии RSAN-S, RSAN-F – циркуляционные насосы из бронзы с двигателем на постоянных магнитах (технология ECM) и встроенным электронным блоком управления для систем водоснабжения, а также для обеспечения циркуляции водных растворов теплоносителя в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Скорость вращения вала изменяется с помощью последовательного нажатия кнопки на корпусе насоса. Кнопка при этом светится цветом, соответствующим выбранной скорости

(по возрастанию скорости: голубой-зеленый-желтый).

Максимальная температура перекачиваемой среды – до 65 °С, материал корпуса – бронза, максимальное рабочее давление – 6/10 бар, степень защиты – IP 44, класс изоляции – F. Максимальный напор, развиваемый насосами, достигает 12,4 м; максимальная производительность – до 4,5 м³/ч для версий с резьбовым присоединением, и до 49,5 м³/ч для версий с фланцевым присоединением. Насосы с резьбовым подсоединением рассчитаны на подключение к сети электроснабжения с напряжением 230 В, с фланцевым – на 400 В.

Серии NMT, NMTD – циркуляционные насосы с двигателем на постоянных магнитах (технология ECM) и встроенным электронным блоком управления для систем водоснабжения, а также для обеспечения циркуляции водных растворов теплоносителя в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Скорость вращения вала изменяется с помощью последовательного нажатия кнопки на корпусе насоса. Кнопка при этом светится (мигает) цветом, соответствующим выбранной скорости (по возрастанию скорости: голубой-зеленый-желтый).

Максимальная температура перекачиваемой среды – до 110 °С, материал корпуса – чугун, максимальное рабочее давление – 6/10 бар, степень защиты – IP 44, класс изоляции (резьбовые/фланцевые версии) – F/H. Максимальный напор, развиваемый насосами, достигает 13,6 м; максимальная производительность – до 3,3 м³/ч для версий с резьбовым присоединением, и до 112 м³/ч для версий с фланцевым присоединением. Насосы и с резьбовым, и с фланцевым подсоединением рассчитаны на подключение к сети электроснабжения с напряжением 230 В.

Серия RE – циркуляционные насосы с двигателем на постоянных магнитах (технология ECM) и встроенным электронным блоком управления для систем водоснабжения, а также для обеспечения циркуляции водных растворов теплоносителя в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Насосы оборудованы модулем частотного преобразования, управляющим электродвигателем с помощью аналогового сигнала 0-10 В. Модуль позволяет насосу подстраиваться под текущую производительность системы, увеличивая или уменьшая обороты двигателя и тем самым обеспечивая экономию электроэнергии.

В насосах с фланцевым присоединением реализована возможность синхронизации с ПК (в том числе с использованием сетевой инфраструктуры на основе Ethernet) и просмотра рабочих параметров.

Максимальная температура перекачиваемой среды – до 110 °С, материал корпуса – чугун, максимальное рабочее давление – 6/10 бар, степень защиты – IP 44, класс изоляции (резьбовые/



фланцевые версии) – F/H. Максимальный напор, развиваемый насосами, достигает 11,7 м; максимальная производительность – до 3,3 м³/ч для версий с резьбовым присоединением, и до 114 м³/ч для версий с фланцевым присоединением. Насосы и с резьбовым, и с фланцевым подсоединением рассчитаны на подключение к сети электроснабжения с напряжением 230 В.

Серия RV – циркуляционные насосы с двигателем на постоянных магнитах (технология ECM) для систем водоснабжения, а также для обеспечения циркуляции водных растворов теплоносителя в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Насосы оборудованы выносным модулем частотного преобразования, управляющим электродвигателем с помощью аналогового сигнала 0-10 В. Выносной модуль позволяет насосу подстраиваться под текущую производительность системы, увеличивая или уменьшая обороты двигателя и тем самым обеспечивая экономию электроэнергии.

В насосах реализована возможность синхронизации с ПК (в том числе с использованием сетевой инфраструктуры на основе Ethernet) и просмотра рабочих параметров.

Максимальная температура перекачиваемой среды – до 110 °С, материал корпуса – чугун, максимальное рабочее давление – 6/10 бар, степень защиты – IP 44, класс изоляции – Н. Максимальный напор, развиваемый насосами, достигает 11,7 м; максимальная производительность – до 151 м³/ч. Насосы рассчитаны на подключение к сети электроснабжения с напряжением 230 В.

Защита от коррозии и проблем, связанных с образованием конденсата – корпуса насосов имеют катафорезное покрытие, надежно защищающее от коррозии, в корпусах электродвигателей предусмотрены лабиринтные конденсатоотводчики.

Период гарантийного обслуживания циркуляционных насосов составляет 2 года.

Характерной особенностью линейки циркуляционных насосов ESPA является их простота, надежность и функциональность при оптимальном соотношении «цена-качество».

## GENERAL PUMP

Циркуляционные насосы хорошо известной отечественным потребителям торговой марки General Pump имеют механическое 3-ступенчатое регулирование частоты вращения. Это позволяет добиваться оптимальной произ-

водительности при экономии энергоресурсов. Корпус насосов выполнен из серого чугуна, а рабочее колесо – из технополимера, что сообщает ему оптимальные рабочие характеристики при длительном сроке службы. А в конструкции упорных подшипников используется графит с низким коэффициентом линейного теплового расширения. Рабочими жидкостями этих циркуляционных насосов, для которых предусмотрен одиноч-



ный или параллельный режим функционирования, могут служить питьевая и техническая вода, водогликолевые смеси с концентрацией гликоля до 50 %, а также маловязкие, неагрессивные, невзрывоопасные жидкости без твердых и маслянистых примесей. Модельный ряд, представленный на отечественном рынке, включает насосы марок GP WRS 25/4-180, GP WRS 25/6-180, GP WRS 32/4-180, GP WRS 32/6-180, GP WRS 35/4-130 и GP WRS 32/4-130 мощностью 72, 115, 72, 115, 68 и 68 Вт и максимальной производительностью 45; 55; 45; 55; 40 и 40 л/мин соответственно. Масса насосов – 3,1–3,3 кг (модель GP WRS 25/4-130 – 3,0 кг), классы энергопотребления – В и С (модели WRS 25/6-180 и GP WRS 32/6-180), напряжение питающей электросети – 220–240 В. Производитель включает в комплект поставки уплотнения, крепежные элементы (гайки) и электрический шнур длиной 1,2 м.

## GRUNDFOS

Один из мировых лидеров насосостроения – датская компания Grundfos выпускает «мокрые» циркуляционные насосы, характеризующиеся высокой энергоэффективностью. Линейка этих насосов с «мокрым» ротором для систем отопления



GRUNDFOS ALPHA2 включает модели: ALPHA2 25-40, ALPHA2 25-60, ALPHA2 32-40, ALPHA2 32-60, ALPHA2 25-80, ALPHA2 32-80. Первая цифра показывает диаметр напорных патрубков (25 и 32 мм или 1 ½" и 2"), вторая – отражает максимальный напор (4, 6 и 8 м). Монтажная длина насосов – 130 и 180 мм. Оборудование, создающее напор 4 м, применяется в домах площадью 80–120 м², модели с напором 6 м – в коттеджах площадью до 180 м², а самые большие насосы предназначены для крупных загородных строений и коммерческих помещений (более 200 м²). Максимальная мощность – 34 Вт.

Максимальное давление в системе – 10 бар. Температура перекачиваемой жидкости – от +2 до +110 °С. Коэффициент энергоэффективности – EEI 0,15-0,17. Класс энергоэффективности – А. Насосы изготавливаются из высокопрочного чугуна, также доступно исполнение с корпусом из нержавеющей стали (модель N). Насос оборудован энергоэффективным двигателем на постоянных магнитах. Благодаря функции автоматического регулирования AUTOAdapt, насос анализирует систему отопления и адаптирует свою работу под ее потребности. Частотный преобразователь позволяет регулировать частоту вращения двигателя в зависимости от расхода теплоносителя в системе. Предусмотрен ночной режим работы. Расход энергии регистрирует индикатор энергопотребления. Благодаря дополнительным функциям, мощность ALPHA2 подстраивается под текущие потребности систе-



мы и в течение суток варьируется от 3 до 24 Вт или от 4 до 34 Вт (в зависимости от модели). Это делает оборудование экономичным. В 2015 г. ALPHA2 в третий раз был удостоен звания самого энергоэффективного насоса в мире и получил сертификат VDE. Испытания, проведенные инженерами научного объединения, показали, что самая мощная модель ALPHA2 за год потребляет 44–74 кВт·ч электроэнергии, в то время как бытовые циркуляционные насосы аналогичного класса потребляют до 350 кВт·ч в год. Для этих насосов коэффициент энергоэффективности  $EEL > 0,17$ .

Циркуляционные насосы GRUNDFOS MAGNA3 предназначены для установки в системах отопления и ГВС больших коттеджей, таунхаусов, домов на несколько семей. В серии представлено 150 моделей одинарного и сдвоенного исполнения (два насоса – рабочий и резервный) из чугуна и стали с диаметрами напорных патрубков от 25 до 100 мм и создаваемым напором от 4 до 12 м. Максимальный расход – 78,5 м³/ч. Максимальный напор – 18 м. Максимальное давление в гидросистеме – 16 бар. Температура перекачиваемой жидкости – от -10 до +110 °С. Коэффициент энергоэффективности –  $EEL \leq 0,19$ . Класс энергоэффективности – А. Насосы изготавливаются из высокопрочного чугуна, также доступно исполнение с корпусом из нержавеющей стали (модель N). Насос обладает функцией автоматического регулирования AUTOAdapt. В режиме FLOWAdapt оборудование автоматически подстраивает расход под текущие потребности системы отопления. Изменение характеристик сети отслеживается встроенным в насос датчиком перепада давления и температуры. Присутствует также счетчик тепловой энергии. Возможна эксплуатация в ночном режиме и дистанционное управление со смартфона из приложения «GRUNDFOS GO». Предусмотрена возможность применения в системах с альтернативными источниками энергии тепловыми насосами и солнечными панелями. Широкие эксплуатационные возможности и высокая энергоэффективность достигаются различными режимами регулирования: пропорциональное регулирование давления для систем с потерями напора; регулирование с постоянным давлением для гидросистем со значительным изменением расхода; регулирование с постоянной температурой в системах ГВС; режим эксплуатации в соответствии с постоянной характеристикой. MAGNA3 обеспечивает экономию до 75 % в сравнении с обычными циркуляционными насосами.

### KSB

Самым бюджетным вариантом циркуляционных насосов с «мокрым» ротором KSB являются стандартные насосы с трехступенчатым регулированием серии Rio- N. Главное достоинство в их относительно низкой стоимости, малых размерах и легком монтаже. Rio- N – это бессальнико-

вый насос с резьбовым или фланцевым соединением и несколькими (до 3) предварительно выбираемыми ступенями частоты вращения для оптимизации мощности. Любая из трех скоростей вращения ротора выбирается с помощью переключателя с учетом потребности в тепловой энергии для каждого конкретного режима работы. Встроенная электроника размыкания обеспечивает полную защиту двигателя. Его корпус можно монтировать в любых положениях относительно улитки насоса, главное, чтобы вал всегда располагался горизонтально и клеммная коробка не находилась в нижней части насоса. Температура перекачиваемой среды – от -15 до +120 °С. Подшипники скольжения выполнены из специального графита, импрегнированного металлом для повышения их износостойкости. Вал выполнен из хромистой стали, корпус – из серого чугуна или латуни в зависимости от назначения. Это обеспечивает длительный срок службы. Серия представлена моделями с резьбовым (Rp-½–1¼) и фланцевым (DN – 40–80 мм) соединениями. Подача – до 11,5 м³/ч (насос с резьбовым соединением) и до 76 м³/ч (с фланцевым). Напор – до 2,8 м (с резьбовым соединением) и 4 м (с фланцевым) соединениями. Максимальное рабочее давление – 10 бар. Температура перекачиваемой среды – от -15 до +120 °С. Потребляемая мощность в зависимости от типоразмера – от 33 Вт. Серия Rio-EcoN представлена высокоэффективными циркуляционными насосами с «мокрым» ротором, оборудованными двигателем на постоянных магнитах и с электронным регулированием частоты вращения. С помощью ручного переключателя можно произвести настройки режима эксплуатации, установку дифференциального давления, переключить частоту вращения, настроить параметры ночного режима работы. Температура перекачиваемой среды – от -10° до +110 °С.

Максимальная экономия эксплуатационных затрат достигается благодаря высокоэффективной технологии в сочетании с регулированием частоты вращения. Насос устойчив к токам блокировки, не требует дополнительной защиты и технического обслуживания. Теплоизоляция входит в комплект поставки моделей Rio-EcoThermN и RIO ThermN и служит для защиты насоса от потери тепла в случае большой разницы между температурами внешней среды и перекачиваемой жидкости, предотвращая появление конденсата. Вес моделей – до 3 кг. Серия представлена моделями с резьбовым (Rp-½ – 1¼) и фланцевым (DN – 32–80 мм) соединениями. Подача – до 65 м³/ч. Напор – до 14 м. Максимальное рабочее давление – 10 бар. Температура перекачиваемой среды – от -10 до +110 °С. Потребляемая мощность в зависимости от типоразмера – от 4,5 Вт. Класс энергоэффективности –  $EEL \leq 0,27$ .

Самая современная разработка концерна KSB – высокоэффективные насосы серии Calio



и CalioS, представляющие собой интеллектуальные компактные приборы, оснащенные синхронным двигателем с ротором на постоянных магнитах. Такой двигатель по своей конструкции уже способствует более экономному расходованию электроэнергии, он соответствует стандартам энергопотребления ErP 2015. На блоке автоматизированного управления с дисплеем отражаются все режимы работы и параметры насоса, вручную настраиваются определенные функции, возможно не только поддержание давления на заданном уровне, но и осуществление пропорционального регулирования давления и управления открытым контуром, а также есть специальный программный режим «Есо» (экономный режим) для дополнительной экономии электричества. Благодаря инновационным технологиям, используемым в производстве данных насосов, а также широкому спектру функций автоматического управления, экономия электроэнергии будет ощутимой по сравнению с применением насосов предыдущего поколения. Вал и подшипники насосов серии Calio и CalioS выполнены из керамики, что продлевает срок их службы, а также делает насосы бесшумными.

CalioS – насос с резьбовым соединением ( $Rp\frac{1}{2}-1\frac{1}{4}$ ). Подача – до  $3,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Напор – до 6 м. Максимальное рабочее давление – 10 бар. Температура перекачиваемой среды – от  $+2$  до  $+95^\circ\text{C}$ . Потребляемая мощность в зависимости от типоразмера – от 4 Вт. Класс энергоэффективности –  $EEI \leq 0,20$ .

Calio представлены моделями с резьбовым ( $Rp\frac{1}{2}-1\frac{1}{4}$ ) и с фланцевым (DN – 32 – 100 мм) соединениями. Подача – до  $70 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Напор – до 18 м. Максимальное рабочее давление – 16 бар. Температура перекачиваемой среды – от  $-10$  до  $+110^\circ\text{C}$ . Потребляемая мощность в зависимости от типоразмера – от 4 Вт. Класс энергоэффективности –  $EEI \leq 0,23$ .

### UNIPUMP

Циркуляционные насосы с «мокрым» ротором серии UPA предназначены для повышения давления в существующей системе водоснабжения. Они устанавливаются перед водонагревателями (газовыми колонками или проточными водонагревателями), стиральными и посудомоечными машинами и т.д. Насосы этой серии

оснащены датчиком протока для автоматического включения–выключения насоса при открытии–закрытии крана в точке водоразбора. Корпус насоса – чугун. Максимальная температура теплоносителя –  $+60^\circ\text{C}$ . Максимальное давление в системе – 6 бар. Максимальная допустимая температура окружающей среды –  $+40^\circ\text{C}$ . Питание от электросети – 230 В, 50 Гц. Присоединение резьбовое –  $\frac{3}{4}$ ". Максимальный напор – до 12 м. Подача – до  $1,6 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Циркуляционные насосы серии UPC – самые популярные и топовые позиции продаж с

5-летней гарантией, предназначены для перекачивания рабочих жидкостей в системах отопления при стабильном или слабо меняющемся расходе. Насосы имеют три ступени мощности (кроме моделей UPC 25-160, UPC 25-200, UPC 32-120), регулировка мощности осуществляется механическим трехпозиционным переключателем. Материал корпуса насоса – чугун. Монтажная длина – 180 мм. Максимальное допустимое давление в системе – 10 бар. Допустимая максимальная температура теплоносителя – до  $+110^\circ\text{C}$ . Допустимая максимальная температура окружающей среды – до  $+40^\circ\text{C}$ . Параметры электрической сети – 230 В, 50 Гц.

Циркуляционные насосы серии UPH также предназначены для перекачивания рабочих жидкостей в системах отопления и ГВС при стабильном или слабо меняющемся расходе. Насосы этой серии имеют три ступени мощности, регулировка напора осуществляется трехпозиционным переключателем. Максимальная температура теплоносителя –  $+100^\circ\text{C}$ . Максимальное давление в системе – 10 бар. Подача – до  $4 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Максимальный напор – до 6 м. Корпус насоса выполнен из латуни. Что особенно важно при использовании их в системах теплых полов и для ГВС. Важно также, что насосы имеют удобную монтажную длину – 130 мм.

Циркуляционные насосы серии UPF представлены моделями с фланцевыми соединениями. Проходное сечение насосов серии составляет DN 40, DN 50 и DN 65. Предназначены они для перекачивания теплоносителя в системах отопления с постоянным расходом. Насосы этой серии используются для систем отопления большого объема. Материал корпуса насоса – чугун. Максимальная температура теплоносителя –  $+110^\circ\text{C}$ . Максимальное давление в системе – 20 бар. Максимальная допустимая температура окружающей среды –  $+40^\circ\text{C}$ . Питание от электросети – 230 В, 50 Гц. Подача – до  $28 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Максимальный напор моделей серии в зависимости от типоразмера – от 8 до 20 м.

Циркуляционные насосы серии UPR с резьбовыми присоединительными патрубками предназначены для перекачивания теплоносителя в одно- или двухтрубных системах отопления или ГВС при стабильном или слабо меняющемся расходе. Материал корпуса насоса – чугун. Максимальная температура теплоносителя –  $+110^\circ\text{C}$ . Максимальное давление в системе – 20 бар. Максимальная допустимая температура окружающей среды –  $+40^\circ\text{C}$ . Питание от электросети – 230 В, 50 Гц.

### Wester

Циркуляционные насосы Wester с «мокрым» ротором, представлены сериями WCP, WPE, WPA.

Циркуляционные насосы WCP с резьбовым и фланцевым подключениями предназначены для использования в отопительных системах в одно- и многоквартирных домах. Материал





корпуса – чугуна, материал корпуса электродвигателя – алюминий, рабочее колесо выполнено из полимерных материалов.

Смонтированный на керамических подшипниках вал двигателя смазывается перекачиваемой средой. Особенность конструкции насосов WCP – цельнотянутая конструкция стакана «мокрого» ротора.

Серия WCP включает 8 моделей с резьбовыми подключениями 1" и 1 1/4", характеризующихся максимальным напором от 4 до 8 м и подачей от 2,5 до 10 м³/ч. Монтажная длина насосов 180 и 130 мм. Максимальное рабочее давление – 10 бар. Максимальная температура перекачиваемой среды – 110 °С. Три скорости обеспечивает выбор оптимального режима работы системы отопления. Класс защиты – IP 44. Класс энергоэффективности – С.

Фланцевая серия насосов WCP представлена двумя моделями с подключением DN50. Максимальный напор 12 и 18 м, максимальная производительность – 12 и 23 м³/ч, монтажная длина – 225 мм. Максимальное рабочее давление – 6 бар. Максимальная температура перекачиваемой среды – 110 °С. Класс защиты – IP 44. Класс энергоэффективности – С. Особенностью фланцевых насосов серии WCP – рабочее колесо из нержавеющей стали.

Насосы, представленные серией WPE, характеризуются высокой энергоэффективностью – класс А. Ротор двигателя на постоянных магнитах и частотный преобразователь, которыми оборудованы насосы, делают их работу экономичной. Для них предусмотрено 9 возможных режимов работы. В серии 3 модели с монтажной длиной 180 мм. Максимальный напор 4-6 м. Подача – 2,4-2,8 м³. Максимальное рабочее давление – 10 бар. Максимальная температура перекачиваемой среды – 110 °С.

Насосы серии WPA предназначены для повышения давления в системах водоснабжения. Используются в открытых системах и в сети водоснабжения для повышения напора воды в душе или других точках водоразбора, перед водонагревателями. Переключатель на клемной коробке имеет три положения. Серия WPA включает две модели с присоединением 1/2" и 3/4". Максимальный напор 8 и 12 м, максимальная производительность – 1,5 и 3,5 м³/ч. Максимальное рабочее давление – 10 бар. Максимальная температура перекачиваемой среды – 60 °С. Класс защиты – IP 44. Класс энергоэффективности – С.

Особенностью насосов серии WPA – специальное антикоррозионное покрытие поверхности корпуса.

## WILO

Компания Wilo поставляет на российский рынок несколько серий циркуляционных насосов с «мокрым» ротором, в том числе: Wilo-Star-RS (максимальный напор – 7,8 м, подача – 5,8 м³/ч, допустимый диапазон температур от -10 до +110 °С, максимальное рабочее давление – 10 бар, 3 предварительно выбираемые ступени частоты вращения для адаптации нагрузки), Wilo-Star-RSD (максимальный напор – 5 м, подача – 7 м³/ч, допустимый диапазон температур от -10 до +110 °С; максимальное рабочее давление – 10 бар; 3 предварительно выбираемые ступени частоты вращения для адаптации нагрузки), Wilo-TOP-RL (максимальный напор – 7,5 м, подача – 10 м³/ч, допустимый диапазон температур от -20 до +130 °С; максимальное рабочее давление – 10 бар, ручная регулировка мощности с 3 ступенями частоты вращения), Wilo-TOP-S (максимальный напор – 19 м, подача – 77 м³/ч, допустимый диапазон температур от -20 до +130 °С; максимальное рабочее давление при стандартном исполнении – 6 бар, в специальном исполнении – 10/16 бар), Wilo-TOP-SD (максимальный напор – 18,7 м, подача – 130 м³/ч, допустимый диапазон температур от -20° С до +130° С; максимальное рабочее давление при стандартном исполнении 6 бар, в специальном исполнении – 10/16 бар). Wilo-TOP-SD и Wilo-Star-RSD – удвоенные насосы. Корпус насосов Wilo-Star и Wilo-TOP изготовлен из серого чугуна, вал – из нержавеющей стали, рабочее колесо – из синтетического материала, подшипники, из металлографита.

Циркуляционные насосы Stratos характеризуются высокой энергоэффективностью, в РФ поставляются следующие серии: Stratos (EEI ≤0,20, максимальный напор – 17,5 м, подача – 62 м³/ч, электронно-коммутируемый электродвигатель с автоматической регулировкой мощности), Stratos-D (EEI ≤0,27, максимальный напор – 16 м, подача – 109 м³/ч, электронно-коммутируемый электродвигатель с автоматической регулировкой мощности, ЖК дисплей для работы в различных монтажных положениях), Stratos-Pico (EEI ≤0,20, максимальный напор – 6 м, подача – 4 м³/ч. Допустимый диапазон температур от +2 до +110 °С, ЖК дисплей для работы в различных монтажных положениях), Stratos-ZD (для использования в системах ГВС).

Корпусы насосов выполняются с катодорезным покрытием (KTL), которое защищает от коррозии при образовании конденсата.







ВЕНТИЛЯЦИЯ  
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

# Персональный ВОЗДУШНЫЙ ПОТОК

Отвечая требованиям времени и используя передовые технологии, производители представляют в 2015 г. стильные, интуитивно понятные и легкие в управлении функциональные кондиционеры. Среди актуальных трендов рынка бытового кондиционирования – DC-инверторные сплит-системы, обладающие очевидными преимуществами за счет достижения высоких показателей энергоэффективности.



Кроме высокой энергоэффективности, современные кондиционеры характеризуются высокой надежностью и возможностью совмещения экономичности системы с выполнением множества полезных функций, включая комплексную очистку воздуха. Некоторые преимущества пользователь получает благодаря возможности управления кондиционером через Интернет. Дизайн систем кондиционирования следует эстетическим трендам современных гаджетов, проявляясь в выразительности линий, инновационной форме корпуса, высокотехнологичном интерфейсе, стильной подсветке и использовании скрытого дисплея. Эти новые тренды воплощены во флагманских новинках брендов Electrolux, Ballu и Zanussi коллекции 2015 г.

## Комфорт в стиле LOUNGE



В новинке от Electrolux – сплит-системе серии Lounge – реализованы функция I Feel, самоочистка полного цикла, скрытый дисплей, детектор утечки фреона и память настроек пользователя.

Благодаря функции I Feel, прибор устанавливает необходимую температуру в месте нахождения пульта дистанционного управления. За создание индивидуального микро-

климата в помещении также отвечает память настроек пользователя. Самоочистка полного цикла способствует устранению неприятных запахов, препятствует образованию бактерий на внутренних поверхностях корпуса. Детектор утечки фреона защищает компрессор от повреждения в случае разгерметизации системы. Заслуживает внимания и дизайн новинки – выразительные плавные линии корпуса из экологически чистого высококачественного пластика, а также скрытый дисплей, появляющийся только при включении прибора. Гарантия на сплит-системы серии Lounge – 3 года.

## Удаленное управление через Wi-Fi

В сезоне 2015 г. Zanussi представила флагманскую модель линейки бытовых кондиционеров воздуха – сплит-систему Elegante DC-Inverter с технологией Wi-Fi. Инновационная разработка позволяет с легкостью контролировать климат в помещении, находясь в дороге, на даче и даже за границей. Для этого достаточно установить необходимое приложение на мобильное устройство на базе операционных систем IOS или Android. Передовые разработки в области DC-инверторных технологий и высокая энергоэффективность, соответствующая классу «А», обеспечивают



бесперебойную и тихую работу. Улучшенная шумоизоляция внешнего блока и специальный режим работы Silence гарантируют тишину в комнате. Для удобства пользователей модель снабжена режимами Auto, Sleep и Turbo, функциями Hot Start и Follow Me, ионизатором и HD-фильтром высокой плотности, а также автоматическими вертикальными и горизонтальными жалюзи.

Элегантный корпус изготовлен из устойчивого к ультрафиолету высококачественного пластика. Скрытый дисплей становится видимым при включении кондиционера. Сплит-систему выгодно отличает стабильная работа на охлаждение и обогрев при наружной температуре до  $-15^{\circ}\text{C}$ . Возможность вывода дренажа в две стороны облегчает монтаж.

### Кондиционеры Ballu: «Еще мощнее. Еще надежнее. Безупречно тихо»



В 2015 г. бренд Ballu представляет линейку сплит-систем, выполненных в едином стиле. В серии представлены традиционные сплит-системы City и City Black Edition, а также премиальная модель Platinum Series DC Inverter. Благодаря новейшей архитектуре внутреннего блока, все корпусные элементы являются единым целым.

Важная конструктивная особенность кондиционеров серии – цельнолитой корпус – исключает потрескивание пластика при перепадах температур и естественном расширении материалов и гарантирует безупречно тихую работу кондиционера. Высокий уровень комфорта также обеспечат возможность управления воздушным потоком, современная 2-компонентная система фильтрации Combo2 и функция I Feel.

Нестандартное и новаторское для рынка решение – сплит-система City Black Edition с эффектным внутренним блоком матового черного цвета – порадует ценителей оригинального дизайна. Эстетичный внешний вид прибора обеспечивает покрытие из инновационного материала «черный шелк».

Элегантный и респектабельный Platinum Series DC Inverter работает предельно тихо (21 дБ (А)) и не потревожит пользователей даже ночью. Такие показатели достигнуты благодаря применению современного DC-инверторного компрессора японского

производства. Он также гарантирует точное поддержание температуры, высокую холодопроизводительность и низкое энергопотребление (SEER «А»).

Каждая из моделей дизайнерской серии – это энергоэффективный и высокопроизводительный прибор с оригинальным дизайном, оптимальным набором функций и расширенной гарантией.

### Тихий мобильный кондиционер Electrolux

Компания Electrolux представляет линейку компактных мобильных кондиционеров AirGate с уникальной системой очистки воздуха, усовершенствованным дизайном и улучшенной шумоизоляцией. Мобильные кондиционеры Air Gate не требуют профессионального монтажа и за счет шасси легко перемещаются из одного помещения в другое.

Вне зависимости от места установки приборы эффективно и быстро охлаждают, вентилируют или осушают воздух: достаточно лишь выбрать необходимый режим работы на дистанционной панели управления.

Корпус AirGate спроектирован так, чтобы обеспечить максимально равномерное распределение воздушного потока в помещении без образования сквозняков. Благодаря особой конструкции корпуса и дополнительной шумовиброизоляции, AirGate признан самым тихим мобильным кондиционером в модельном ряду Electrolux.

Система очистки воздуха кондиционеров состоит из пылеулавливающего фильтра, новейшего HAF-фильтра тонкой очистки 3М и встроенного ионизатора воздуха. Новинка снабжена автоматической системой удаления конденсата из помещения через гофрированную трубу. Конденсат с помощью встроенной помпы подается на теплообменник и, испаряясь, значительно увеличивает эффективность охлаждения.

Еще одна важная функция – автоматический режим, в котором прибор, в зависимости от температуры в помещении, сам выбирает, охлаждать, осушать или вентилировать. Панель управления, встроенную в корпус кондиционера, можно открепить и использовать в качестве беспроводного пульта. Серия AirGate работает на озонобезопасном фреоне R410A и имеет высокий класс энергоэффективности – А.



## Сплит-система Zanussi Primavera: сверхнадежное решение



Результатом совместного сотрудничества с мировыми производителями климатического оборудования, а также многолетнего опыта успешной эксплуатации кондиционеров в условиях российского климата стала новая сверхнадежная сплит-система Zanussi серии Primavera. Новинка отличается эксклюзивной расширенной гарантией – 5 лет.

В сплит-системе Primavera сбалансированы передовые технологии и комфорт использования. Одна из конструктивных особенностей кондиционера – цельнолитой корпус. Благодаря этому, не возникает потрескиваний и скрипов пластика при перепадах температуры внешней среды. Функция комплексной самоочистки полного цикла устраняет излишнюю влажность в системе и исключает возможность появления неприятного запаха. Датчик утечки фреона постоянно диагностирует уровень давления в системе, что позволяет вовремя предотвратить выход прибора из строя.

Повышенный комфорт для пользователя обеспечивают функции: «Авторестарт» (кондиционер возобновляет работу, сохраняя выставленные ранее настройки), «Follow Me»

(точное поддержание температуры в месте нахождения пульта дистанционного управления) и функция запоминания положения жалюзи. Пользователю гарантирован комфортный климат согласно индивидуальным настройкам.

Профессионалы по достоинству оценят серию Primavera. Помимо высоких технико-эксплуатационных характеристик, стоит обратить внимание на широкий диапазон мощностей от 7000 до 30 000 BTU. В модели уделено особое внимание удобству монтажа системы, предусмотрен вывод дренажа на две стороны.

Внимание к деталям, повышенный комфорт и сверхнадежность стали гарантией успеха данной модели в сезоне 2015 г.

## Electrolux Slide DC Inverter: современные технологии по доступной цене



Сплит-система Electrolux Slide DC Inverter не уступает по характеристикам лучшим DC-инверторным кондиционерам Electrolux и при этом отличается весьма привлекательной ценой. Для нее характерна высокая точность поддержания температуры и малая шумность при работе (минимальный уровень шума – 24 дБ(А)), которые достигаются за счет применения современных DC-инверторных компрессоров.

Корпус из высококачественного ABS-пластика белого цвета устойчив к воздействию ультрафиолетового излучения и не «выгорает» с годами. Кондиционер удобен в установке – вывод дренажа в две стороны позволяет производить монтаж без ограничений.

## НОВОСТИ

### Установки HERU стали мощнее

В линейке энергоэффективных вентиляционных установок HERU производства Ostberg (Швеция) появился новый типоразмер – HERU 2400. Установка доступна в 24-х модификациях, различающихся компоновкой (вертикальная HERU...T и горизонтальная HERU...S), типом калорифера и возможностям системы автоматического управления. Установки оснащены ЕС-вентиляторами и высокоэффективными роторными регенераторами, совместное применение которых значительно сокращает эксплуатационные расходы за счет утилизации теплоты удаляемого воздуха и

вследствие снижения удельной мощности вентиляторов. Установки снабжены встроенной системой автоматического управления и дистанционным пультом. Система управления обеспечивает поддержание заданных параметров, контроль состояния компонентов установки, обладает дополнительными функциональными возможностями: работа по датчику концентрации CO<sub>2</sub>, датчику влажности, в системах с постоянным или переменным расходом воздуха, подключение к системе диспетчеризации, удаленное управление установкой с компьютера или электронного устройства.



# Сокращение нагрузки на системы кондиционирования

Компания 3М презентовала уникальную пленку 3M™ Neutral 35 exterior, которая позволяет не только снизить слепящий эффект солнечных бликов, мешающий людям в помещении, но и уменьшить нагрузку на систему вентиляции и кондиционирования за счет сокращения поступления излишнего тепла внутри здания.

Фасадное остекление имеет ряд особенностей и требует соблюдения определенных правил. С одной стороны, панорамное остекление способствует существенной экономии энергоресурсов за счет более полного использования естественного освещения. С другой, возрастают требования к теплофизическим и эксплуатационным характеристикам такого фасада, поскольку стеклянные барьеры пропускают солнечный свет, а вместе с ним и инфракрасную тепловую энергию. В жаркие летние дни эта проблема наиболее актуальна. Солнечные лучи, проникая через окна, доставляют много неудобств тем, кто находится в помещении. Поэтому сезонное охлаждение является важным аспектом в уменьшении потребления электроэнергии летом. Эффективное охлаждение не только снизит расходы на электроэнергию, но и позволит улучшить микроклимат в помещении.

Специально для сокращения нагрузки на системы кондиционирования была создана пленка Neutral 35 exterior 3M™ с показателем пропускания белого света 37 %. Пленка, состоящая из микроструктурированных призм, оптически перенаправляет к потолку и рассеивает более 80 % дневного света, обеспечивая его равномерное распределение для естественного освещения внутреннего пространства. Одновременно пленка уменьшает теплопоступление от солнечной энергии на 61 % и сокращает эффект солнечных бликов на 50 %. Пленка способна сохранить прохладу в помещении в летнее время, уменьшить потери тепла зимой, тем самым снижая нагрузку на кондиционеры.

### Технические данные

Данное решение было использовано Департаментом технической политики ОАО «РЖД» в рамках реализации программы по внедрению энергосберегающих разработок и новых технологий. Пленка была установлена на



Стекло	Пленка	Коэффициент экранирования	Видимая область спектра, %		Коэффициент лучепоглощения	Ослабление солнечной энергии
Одинарное:						
прозрачное	Нет	0,94	8	88	0,84	18 %
	NEUTRAL 35 EXTERIOR	0,51	20	37	0,84	56 %
окрашенное	Нет	0,69	5	50	0,84	40 %
	NEUTRAL 35 EXTERIOR	0,45	9	22	0,84	61 %
Двойное:						
прозрачное	Нет	0,81	14	78	0,84	30 %
	NEUTRAL 35 EXTERIOR	0,58	24	33	0,84	50 %
окрашенное	Нет	0,55	8	45	0,84	52%
	NEUTRAL 35 EXTERIOR	0,43	10	19	0,84	63%

окнах фасадов знакового объекта «РЖД» – Ленинградском вокзале. Ее цвет гармонично интегрируется в архитектурный вид фасада, подчеркивая авторскую стилистику цветовой комбинации материалов.

В течение календарного года через западный фасад вокзала (465 м²) поступает энергия 109 857,23 кВт/ч. С нанесением экстерьерной пленки показатель составит около 58 997,40 кВт/ч, т. е. предполагаемое сокращение теплопоступления 46 %. Пропорционально этим показателям снижается и нагрузка на работу кондиционеров.

# Внутренние блоки сплит-систем и эстетика интерьера

Э. Шишкова

Технология производства систем кондиционирования воздуха уже давно перешагнула порог, когда такие системы ценились лишь за простое охлаждение воздуха, сегодня они, кроме выполнения своих основных функций, должны соответствовать интерьеру помещений.

Требования, которые предъявляют сейчас потребители к сплит-системам, заставляют производителей совершенствовать свою продукцию, работая не только над такими характеристиками, как режимы климат-контроля, потребляемая мощность, уровень шума, диапазон температур, максимальная площадь кондиционирования, распределение воздушных потоков в объеме помещения, но и над дизайном внутренних блоков сплит-систем и их конструктивными особенностями, позволяющими им быть либо незаметными в интерьере помещений, либо стать их украшением.

Как известно, в сплит-системах компрессорно-конденсатный агрегат и испаритель разделяются на два разных блока, наружный и внутренний, связанных фреоновым проводом, который проводят, как правило, через стену. В наружном блоке размещаются компрессор, конденсатор, дроссель и вен-

тилятор, во внутреннем – испаритель и вентилятор. Наружный блок находится снаружи на фасадной стене здания, а внутренний – в помещении и, таким образом, становится деталью интерьера.

Внутренние блоки сплит-систем выпускаются нескольких типов в зависимости от их фиксации в пространстве: настенные, потолочные

## Настенное исполнение

Настенные внутренние блоки используются чаще всего в жилых помещениях и в небольших по площади офисах ввиду их небольшой мощности (до 8 кВт). Когда необходимо обеспечить климат-контроль в нескольких отдельных помещениях, может использоваться один внешний блок, к которому подсоединяется несколько внутренних блоков с индивидуальной настройкой параметров работы для каждого помещения и блока (мультисплит-система).

Как правило, внутренние блоки в настенном исполнении белого или бежевого цвета, с дизайном, отвечающим самым изысканным вкусам, за счет чего при креплении под потолком они не бросаются в глаза. Однако в последнее время стали появляться внутренние блоки с зеркальной, хромированной фасадной поверхностью, под дерево либо двухцветные, которые можно подобрать к общему дизайну интерьера так, чтобы они стали его неотъемлемой частью.

В последнее время появились сплит-системы с плоскими квадратными внутренними блоками, у которых может меняться цвет фронтальной поверхности.

В самых новейших образцах лицевая поверхность внутреннего блока выполнена в виде электронной картинной рамки, в которую можно загружать изображение в зависимости от настроения. В частности, кондиционер Artcool Galeria фирмы LG (рис. 1). Вдобавок к заменяемой рамке система оснащена филь-



Рис. 1. Внутренний настенный блок с электронной панелью

настенные, потолочные

тром «Плазмамастер», способным очищаться от бактерий и плесени в процессе работы, которые являются причиной выделения из оборудования неприятных запахов.

## Встраиваемые внутренние блоки

В производственных или многолюдных помещениях, а также в жилых, собственники которых готовы пожертвовать высокими потолками, могут использоваться потолочные кассетные внутренние блоки. Как правило, такими блоками оснащаются мульти-сплит системы.

Внутренние блоки кассетных кондиционеров (рис. 2) монтируются в подвесные или подшивные потолки над дверью на этапе ремонта. Встроенный в потолок внутренний блок полностью скрыт от глаз, снаружи заподлицо с поверхностью потолка остается только его декоративная решетка (рис. 3).

Установка такого типа кондиционеров потребует уменьшения высоты помещения в среднем на 25 см, однако их использование имеет определенные преимущества в создании климатического комфорта. Размещение под потолком оптимизирует воздушные потоки, которые распространяются от решетки кондиционера в четырех направлениях. Особенно успешно «кассетники» применяются для кондиционирования воздуха больших помещений.

Столь же успешно вписываются в интерьер, а точнее, практически незаметны в нем канальные кондиционеры (рис. 4), с помощью которых распределение воздушных потоков в помещении также осуществляется весьма эффективно. От спрятанного кондиционера раздача воздуха производится по вентиляционным коробам (каналам) или гибким воздуховодам, расположенным под подвесным потолком или за фальшстенами, через декоративные решетки.

Канальные кондиционеры хорошо зарекомендовали себя в помещениях с большой поверхностью, таких, как, например, гостиные, объединенные с кухней. Для монтажа такого блока необходимо в среднем 20 см высоты помещения. Иногда рассматривают вариант монтажа кондиционера в стене, что позволяет не уменьшать высоту помещения. Такие способы монтажа позволяют также значительно снизить уровень шума при работе блоков.

К преимуществам кассетных и канальных кондиционеров относится возможность осуществления приточной вентиляции подмешиванием воздуха с улицы к кондиционируемому воздуху (до 10 % объема).

## Напольные и напольно-потолочные

Напольно-потолочные консольные внутренние блоки могут крепиться к стене либо вертикально вниз, как батарея центрального отопления, либо наверху под потолком, или горизонтально

на потолке. Консольные напольные системы могут быть перемещаемыми на колесах, что позволяет поставить кондиционер в месте, где больше всего в нем есть необходимость.

Такой тип кондиционеров устанавливают как в жилых, так и в офисных помещениях.

К напольным кондиционерам относятся также колонные сплит-системы, которые используются в местах большого скопления людей либо в больших производственных помещениях. Поскольку для их установки не нужно проводить строительно-ремонтные работы, такие системы незаменимы там, где не столь важен дизайн интерьера, но должна соблюдаться неприкосновенность и целостность стен, потолков и полов. Это мощные крупногабаритные системы, поэтому располагать их надо подальше от людей.

По своему внешнему виду они похожи на шкафы. Если интерьер, куда необходимо «вписать» крупногабаритную сплит-систему, далек от стиля хай-тек, то этот блок можно спрятать за легкую резную или решетчатую перегородку, подходящую по стилю для данного помещения, или в нишу.

## Своевременность выбора

О выборе типа внутреннего блока сплит-системы или нескольких блоков при установке мультисплит-системы для большой площади помещения лучше задумываться на этапе строительства или капитального ремонта. В этом случае возможных вариантов, предлагаемых производителями, гораздо больше и больше возможностей сделать систему климат-контроля невидимой, позволяющей создать безукоризненный интерьер.

Для готовых помещений выбор окажется скромнее, и сплит-систему-«невидимку» установить не удастся, сосредоточиться придется на изучении предлагаемых моделей либо с нейтральным дизайном, не привлекающим внимания, либо, наоборот, внутренний блок должен стать если не произведением искусства, то по крайней мере интересным дополнением интерьера.



Рис. 2. Внутренний блок кассетного кондиционера



Рис. 3. Внутренний блок кассетного кондиционера в интерьере

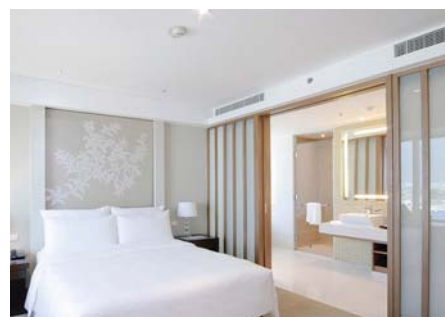


Рис. 4. Канальный кондиционер в интерьере





ВЕНТИЛЯЦИЯ  
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

# Мультизональные системы кондиционирования VRF Haier: модельный ряд 2015

Стремительное развитие технологий мультизональных систем кондиционирования Haier в течение последних 15-ти лет привело к разработке целого спектра новых устройств.

Современные решения Haier позволяют снизить уровень энергопотребления, уменьшить расходы по монтажу, сервисному и техническому обслуживанию. Мультизональные системы становятся более удобными в интеграции и управлении. В данной статье представлен обзор модельного ряда мультизональных систем кондиционирования MRV Haier 2015 г.

## Серия MRVIV-C

Новейшее поколение мультизональных систем кондиционирования Haier с полноинверторной технологией. Она отличается минимальным энергопотреблением, улучшенными характеристиками и повышенной надежностью. Вместо схемы с одним инверторным

и одним неинверторным компрессорами используется более совершенная полноинверторная структура. Благодаря этому, оборудование имеет целый ряд особенностей с точки зрения проектов с приоритетами в области энергосбережения. Оборудование легко встраивается как в существующие, так и в новые проекты. Ощутимая выгода от использования MRV IV-C достигается в зданиях, в которых тепловая нагрузка изменяется в широком диапазоне значений. В гостиницах, так же как в жилом секторе, существуют пиковые режимы эксплуатации, но все же большую часть времени система кондиционирования работает при загрузке меньше 50 %. Диапазон колебания тепловой нагрузки может составлять от 5 до 100 %. Главным фактором для потребителей является низкое энергопотребление. Здесь MRV IV-C демонстрирует целый ряд лучших качеств. Кроме того, технология MRV IV-C имеет целый ряд достоинств с точки зрения удобства монтажа и сервиса.

## Серия MRVIII-S

Принципиально новые наружные блоки с компактным корпусом. В решениях этой серии впервые вместо традиционных наружных блоков с вертикальным потоком воздуха используются компактные агрегаты с горизонтальным направлением воздушного потока производительностью до 33,5 кВт. Новая конструкция позволила улучшить массогабаритные характеристики, упростить проектирование, монтаж и транспортировку оборудования. Теперь монтаж наружных блоков может осуществляться не только на крыше или прилегающей к зданию территории,



но и в непосредственной близости от места расположения внутренних блоков. Любая вертикальная поверхность – стена, колонна, арка или ниша может стать местом размещения оборудования. Площадь пространства, необходимая для установки, сокращена на 43 %. Высота уменьшена на 188 мм по сравнению с высотой наружных блоков модульной конструкции аналогичной производительности. Несмотря на снижение массы и размеров блоков, в MRVIII-S сохранены все технические и функциональные характеристики. Уровень энергетической эффективности соответствует классу «А» международного стандарта Европейской сертификационной организации Eurovent. При этом значение коэффициента энергетической эффективности EER достигает значения 3,9 (для моделей производительностью 8HP).

Как известно, при использовании систем кондиционирования в жилом секторе наиболее важной технической характеристикой является уровень шума. Применение современных технологий Haier позволили сократить уровень шума наружного блока до 45 дБ(А) (при работе в ночном режиме).

К каждому наружному блоку можно подключить до 19-ти внутренних блоков настенного, кассетного, канального или напольно-потолочного исполнений. Особое внимание было уделено надежности системы. Повышенный уровень надежности достигается за счет использования новейшего инверторного двухроторного компрессора Mitsubishi Electric. Стабильная работа холодильного контура обеспечивается с помощью двойного контроля давлений всасывания и нагнетания.

Управление мультizonальными системами кондиционирования Haier может осуществляться с помощью индивидуальных, групповых и централизованных систем управления. Предусмотрена интеграция в центральные системы управления зданием MBS с помощью открытых протоколов ModBUS, LON, BACNET. Программа управления позволяет контролировать энергопотребление каждого внутреннего блока.

### Серия MRVIII-RC

Мультizonальная система кондиционирования с рекуперацией тепла. Серия включает полноразмерные наружные блоки производительностью 22,4, 28, 33,5, 40 и 45 кВт, которые можно объединять в модульную схему. Максимальная производительность системы (в режиме охлаждения) при этом может достигать 135 кВт. Наружные блоки серии MRVIII-RC смогут работать с любыми внутренними блоками MRV Haier. Основным преимуществом таких систем является энергосбережение. Одновременная работа внутренних блоков в режиме охлаждения и нагрева позволит наиболее рационально ис-



пользовать энергозатраты, необходимые для кондиционирования.

### Серия MRVIII-W

Мультizonальные системы кондиционирования с водяным охлаждением конденсатора. Серия включает гамму компактных наружных блоков производительностью 22,4, 28, 33,5, 40 и 45 кВт. Отвод тепла осуществляется с помощью дополнительного гидравлического контура, подключенного к градирням. Основным преимуществом систем MRVIII-V с водяным охлаждением конденсатора является отсутствие функциональных ограничений, возникающих при значительных расстояниях между блоками, размещенными внутри и снаружи здания. Широкий модельный ряд, отличные технические и эксплуатационные характеристики обеспечивают перспективы мультizonальных систем кондиционирования Haier на российском рынке.

### Новейшие комплекты интеграции



В 2015 г. на рынок выйдут новые устройства, которые предназначены для расширения функциональных возможностей мультizonальных систем MRV. Соединительный комплект Easy Connection Kit позволяет интегрировать стандартные внутренние блоки серии Super Match в мультizonальную систему. Теперь можно использовать внутренние блоки настенного типа в премиум дизайне серий Aqua и Lightera. Соединительный комплект AHU connection KIT позволяет интегрировать фреоновые испарители центральных кондиционеров.

[www.haier-aircon.ru](http://www.haier-aircon.ru)



производители  
рекомендуют

# Яркие новинки кондиционеров воздуха от Timberk

Компания Timberk в климатическом сезоне 2015 г. представила партнерам и покупателям новые модели бытовых сплит-систем, которые, благодаря своему необычному дизайну, будут яркой изюминкой любого интерьера городской квартиры или загородного дома.

Серия кондиционеров LagunaArt – единственная на российском рынке представлена в необычных цветовых решениях: декор «светлое дерево» и «темное дерево», а также в корпусе, покрытым стильным глянцевым красным лаком.

Сплит-системы Timberk, выполненные в деревянном декоре, прекрасно впишутся в пространство загородного дома, привнеся в него комфорт и не нарушив при этом стилистическую целостность, а экспрессивный красный цвет корпуса придется по вкусу покупателям, предпочитающим необычные интерьерные решения классическим.

Однако серия Timberk Laguna Art отличается не только дизайном, но и, безусловно, своей высокой функциональностью: она сочетает в себе все последние технологические разработки Timberk в области кондиционирования и обладает информативным дисплеем на основе 7-ми индикаторов, которые помогут быстро выбрать необхо-

димый режим, 100 %-ным автоматическим поворотом вертикальных и горизонтальных жалюзи, функцией автоматического поиска комфортной температуры Smart, низким уровнем шума прибора, встроенным ионизатором и функцией осушения. Повышенную производительность и долговечность сплит-системы обеспечивает «золотой» теплообменник GFA. Так же нужно отметить, что кондиционеры Timberk оснащены системой очистки воздуха: эту роль выполняет Silverion фильтр и два фильтра предварительной очистки.

Инженерам Timberk удалось добиться удивительного сочетания функциональности, технологичности, качества и по-настоящему яркого дизайна.

## Новая серия моек воздуха Timberk. Ваше здоровье – наша забота!

Мойка воздуха YOGA от Timberk выполнена в ультрасовременном дизайне: плавные линии корпуса, изящная сенсорная панель и ее необычное расположение, а так же цветовые решения приборов в рамках серии составляют комплекс преимуществ одной из новинок ассортимента воздухоочистителей.

Семейство YOGA представлено в классических цветовых решениях: строгом черном, классическом белом, а так же в необычном варианте – утонченного темно-фиолетового цвета. Такая вариативность позволяет использовать серию YOGA в различных интерьерах: от уютных классических гостиных и





спален до офисных помещений. Благодаря встроенной подсветке прибора, его легко можно использовать в вечернее время как ночную лампу с мягким уютным свечением.

Но не только внешним видом YOGA привлекательна для потребителей, команда разработчиков Timberk уделяет особое внимание технической составляющей приборов, стараясь сделать каждый из них максимально функциональным, безопасным и в то же время простым в управлении. YOGA совместила в себе функциональные возможности нескольких приборов: увлажнителя, ионизатора и воздухоочистителя. Остановимся более подробно на каждой функции.

Увлажнение воздуха происходит естественным, холодным, способом с помощью барабанного механизма производительностью 150 мл/ч и имеет 3 степени интенсивности, а дополнительная трехуровневая система оценки влажности позволяет качественно контролировать ее уровень в помещении.

Серия YOGA так же оснащена отключаемым ионизатором воздуха. Таким образом, покупатель может самостоятельно управлять этой функцией приборов, регулируя насыщение воздуха отрицательными аэроионами.

Эффективную воздухоочистку обеспечивают 34 моющихся пластиковых диска, имеющие особую текстуру поверхности.

Благодаря вместительности резервуара для воды объемом 2,2 л, мойка может обслуживать помещения площадью около 20 м<sup>2</sup>. Конструкция корпуса приборов серии YOGA позволяет забирать в очистку воздух с двух сторон, что обеспечивает высокую производительность по воздухоочистке.

Информативная и простая в управлении сенсорная панель управления оснащена индикатором отсутствия воды, а для безопасности эксплуатации у прибора предусмотре-



на функция блокировки панели управления.

Приборы серии YOGA имеют II класс электрозащиты, а пылевлагозащита соответствует категории IPX0 по международной классификации. Номинальная потребляемая мощность – 0,15 Вт.

Более подробно ознакомиться с техническими характеристиками данной серии моек воздуха и узнать о других новинках климатической техники Timberk вы можете на сайте [www.timberk.ru](http://www.timberk.ru).

**STC Holding является официальным дилером техники торговой марки Timberk в России и странах СНГ.**

## НОВОСТИ

### Точный расход воздуха и низкая шумность

С 2015 г. под торговой маркой NOIZZLESS выпускаются уникальные клапаны постоянного расхода воздуха – модель AIRFIX. Все клапаны AIRFIX, поставляемые на российский рынок, производятся исключительно во Франции. Клапан AIRFIX позволяют гарантировать заказчикам и проектировщикам точный расход воздуха и низкий уровень шума в каждом помещении вне зависимости от квалификации подрядчиков. С клапанами AIRFIX заказчик существенно экономит на наладке. Типоразмерный ряд включает 8 моделей и 7 диаметров (80, 100, 125, 150, 160, 200, 250 мм). Роль клапана AIRFIX – постоян-

ный контроль расхода воздуха в системе вентиляции. Может быть легко установлен в круглых воздуховодах, чтобы контролировать постоянный расход воздуха с большим диапазоном дифференциального давления. Мембрана надувается или сдувается в зависимости от падения давления с обеих сторон клапана AIRFIX (см. иллюстрацию). Этот принцип гарантирует постоянный расход воздуха при изменении дифференциального давления.





ВЕНТИЛЯЦИЯ  
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

# Климат от Hyundai – 2015

Своим покупателям и партнерам компания Hyundai в 2015 г. предлагает гармоничный и сбалансированный ассортимент кондиционеров воздуха – бытовые сплит-системы, мобильные кондиционеры, а так же полупромышленное и промышленное оборудование.

Для жителей мегаполисов особенно актуален вопрос создания комфортной атмосферы в квартире или офисе, и, конечно же, мы стремимся создавать ее с помощью качественной, функциональной, надежной и доступной техники. Бытовые сплит-системы Hyundai – именно такие приборы, которые обладает своими индивидуальными особенностями и преимуществами.

Сплит-системы типа on-off представлены моделями Ultra и Forsage: эти кондиционеры обеспечивают быстрое и равномерное охлаждение до 17 °С, обладают интеллектуальной функцией очистки внутреннего теплообменника, работают на обогрев, вентиляцию и осушение (производительность по осушению 60 л/сут.), оснащены ионизатором, имеют таймер на включение и отключение на 24 ч и запрограммированы экологически безопасным хладагентом. Серия Ultra представлена мощностями от 7 000–21 000 BTU, а серия Forsage – 5 000–28 000 BTU. Особенно стоит отметить то, что серия Forsage обладает высоким классом энергоэффективности А.

Для покупателей, уделяющих особое внимание уровню энергопотребления, компания Hyundai предлагает кондиционеры воздуха инверторного типа серий

Armada и Forsage. Эти приборы имеют самый высокий из возможных классов энергоэффективности – А+: благодаря ему, а так же компрессору инверторного типа внутри, кондиционеры потребляют меньше электроэнергии для поддержания температуры в помещении на заданном уровне, чем кондиционеры с обычным компрессором. Функциональные возможности этих приборов огромны: они обладают всеми необходимыми «стандартными» функциями, а так же множеством дополнительных, таких, как: отключаемый климат-контроль, активируемая одним нажатием на кнопку Clean функция температурного контроля вблизи пользователя, управление сохраненными настройками одним нажатием кнопки Memoгу, антибактериальный фильтр очистки воздуха Silverion в комплекте, быстрый выход на максимальную мощность по охлаждению одним нажатием кнопки Maxi.

В этом году впервые в России появились инверторные мультисплит-системы Hyundai серии MultySelection – главное преимущество и особенность этих приборов в их возможности свободной компоновки внутренних блоков различного типа: это могут быть настенные сплит-системы, кондиционеры канального

и кассетного типов, а так же напольно-потолочные. В приборах серии MultySelection установлены высококачественные компрессоры TOSHIBA и MITSUBISHI.

К одному внешнему блоку может быть подключено до 5-ти внутренних блоков. Наружные блоки серии производятся мощностями от 16 000 BTU – 42 000 BTU.

Если же вы не хотите тратить время и деньги на сложный монтаж сплит-системы, то рекомендуем вам обратить внимание на ассортимент мобильных кондиционеров – эти приборы не менее эффективны, но при этом просты в установке. А есть даже такие модели, которые не требуют использования воздуховода – это серия мобильных кондиционеров Persona – лучшее решение для создания персональной зоны идеального комфорта в квартире или офисе.

Более подробно ознакомиться с функциональными возможностями и техническими характеристиками сплит-систем и мобильных кондиционеров Hyundai вы всегда можете на сайте [www.hc-hvac.ru](http://www.hc-hvac.ru).

**Официальный поставщик  
продукции бренда Hyundai  
на территории России и  
стран СНГ –  
компания STCHolding.**

# DC-инверторная сплит-система iGreen

Новое поколение.  
Революционные технологии.  
Лучше во всех отношениях.



SMART  
WiFi  
управление

Технология  
DC  
inverter

Энерго  
эффективность  
A  
класс

Фильтр  
COMBO  
4-х  
компонентный

Климат  
I FEEL  
контроль

COLD  
PLASMA  
генератор

SMART **WiFi** TECHNOLOGY

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

Управление климатом из любой точки мира







производители  
рекомендуют

# Система вентиляции со 100 %-ной герметичностью

Правильная циркуляция воздуха, комфортность среды обитания и здоровье людей обеспечиваются во многом благодаря грамотному монтажу систем вентиляции.

Устройство системы вентиляции представляет собой целый комплекс сложных инженерных работ, который проходит в несколько этапов. Первый этап включает прокладку воздуховодов, монтаж вытяжных и приточных вентиляторов, приточно-вытяжных установок. На втором этапе производится монтаж решеток и диффузоров, регулировка и настройка всей системы автоматики. В завершении процесса монтажа осуществляется испытание системы.

На всех этапах специалист может столкнуться с некоторыми трудностями. Одной из основных проблем является неполная герметичность соединений. В таких местах образуется конденсат, а также происходит утечка воздуха.



Для решения этого вопроса Uponor предлагает использовать пластиковые воздуховоды из полипропилена, препятствующие накоплению в системе любого вида загрязнений, и фасонные части к ним. Уникальная технология соединения воздуховодов и фасонных элементов не требует дополнительного использования герметизирующей ленты, при этом обеспечивается 100 %-ная герметичность.

## Данные воздуховоды имеют ряд преимуществ.

1. Внутренняя поверхность воздуховодов и фасонных частей гладкая и не имеет швов, поэтому пыль не оседает на стенках воздуховодов.
2. Воздуховоды обладают высокой ударопрочностью, соответствующей требованиям, изложенным в стандарте SFS-EN 1411.
3. Также они устойчивы к воздействию коррозии: воздуховоды обладают высокой химической устойчивостью согласно стандарту ISO/TR 10358.



4. Антистатические свойства воздуховода и его компонентов, повышающие устойчивость системы к любым видам загрязнений, обеспечиваются на производстве в соответствии с требованиями процедуры проведения испытаний IEC61340-4-10.

5. Средние показатели температуростойкости колеблются от -50 до +85 °С при непрерывной подаче воздуха, при кратковременной – около +100 °С.

6. Монтаж системы можно осуществлять в любое время года при температуре воздуха до -15 °С.

7. Воздуховоды относятся к высшему классу чистоты M1.

8. Разработаны совместно с финской Ассоциацией по борьбе с аллергией и астмой.

На основании расчетного расхода по диаграмме (рис. 1) можно подобрать необходимый диаметр воздуховода, обеспечивая минимальные потери давления. По диаграмме (рис. 2) можно определить потери давления на отводах. Аналогичные диаграммы компания Упонаг предоставляет для подбора и других элементов системы.

Соединения выполняются путем надевания воздуховода на фитинг до упора. Для облегчения работ кромку компонентов можно смочить чистой водой. Соединения производятся без применения саморезов или заклепок.

Резку воздуховодов можно производить ручным инструментом, например, ножовкой, что помогает упростить процесс установки системы и сократить время монтажа на 20–30 %. Воздуховоды крепятся с помощью обычных хомутов для систем вентиляции, которые устанавливаются рядом с каждым фитингом.

Теплоизолированные воздуховоды позволяют осуществлять охлаждение приточного воздуха более эффективно, так как энергия не расходуется на охлаждение строительных конструкций. В дополнение к этому, теплоизолированные воздуховоды, расположенные над подшивным потолком, предотвращают риски, связанные с конденсацией и ошибками монтажа.

Организация воздухообмена не должна приводить к ухудшению акустического режима и должна защищать как от внешнего шума, так и от шума, генерируемого системой вентиляции. Воздуховоды Упонаг обладают достаточно высокими акустическими и аэродинамическими качествами, что помогает устранить подобные проблемы.

«Очень важно использовать современные технологии для устройства систем вентиляции в помещениях, так как чистый воздух – это залог здоровья людей, находящихся в помещении. Соединения в вентиляционных системах Упонаг имеют герметичность

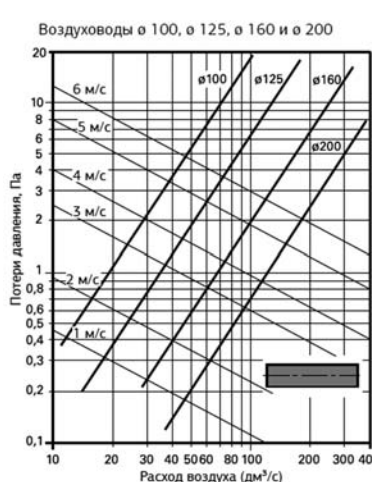


Рис. 1

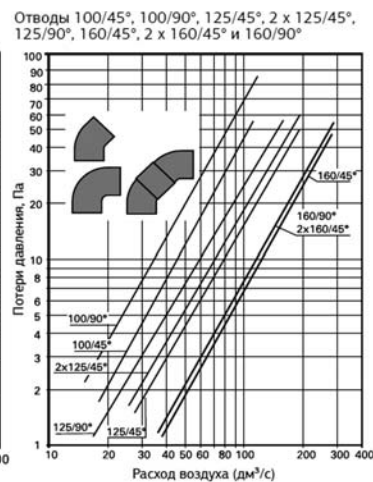


Рис. 2



класса D, что гарантирует отсутствие или минимальные утечки воздуха в системе в процессе эксплуатации, а также препятствует попаданию частиц и загрязнений в воздух помещения. В Финляндии эта система вентиляции является единственным продуктом, разработанным совместно с Ассоциацией по борьбе с аллергией и астмой. Вентиляция Упонаг относится к высшему классу чистоты – M1. Если воздух в помещении чистый, станется легче дышать и появляется ощущение свежести», – комментирует Тимур Жарков, руководитель отдела «Системы внутреннего климата и специальные проекты» АО «Упонаг Рус».

Система вентиляции — одна из основных составляющих инженерного обеспечения зданий, которая обеспечивает комфортность среды обитания и здоровье людей. Именно поэтому следует помнить, что гарантия долгой и бесперебойной работы системы вентиляции – это ее правильный подбор и установка.

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

# Преимущество автоматических балансировочных клапанов

И. Смердов

Автоматические балансировочные клапаны являются наилучшим решением для эффективной работы современных систем тепло-, холодоснабжения. Преимущества клапанов данного вида показаны на примере гидравлического расчета водяной системы холодоснабжения с применением фанкойлов.

Холодоснабжение является неотъемлемой частью систем кондиционирования воздуха. Причем, если раньше искусственное охлаждение воздуха в общественных зданиях осуществлялось преимущественно только в теплый период года, то в последнее время в связи с резким повышением энергонасыщенности рабочих помещений, улучшением термического сопротивления ограждающих конструкций и повышением требований заказчиков к обеспечению комфортного микроклимата помещений эффективное охлаждение воздуха требуется как в переходный, так и в холодный периоды.

Система холодоснабжения в общем случае включает водоохлаждающие машины (чиллеры), трубопроводы, по которым холодоноситель подается в центральные кондиционеры, фанкойлы, запорную и регулирующую арматуру, фильтры, циркуляционные насосы, расширительные и аккумулирующие баки, промежуточные теплообменники.

Схемы обвязки фанкойлов, как правило, включают клапан с электроприводом (обычно двухпозиционный). В зависимости от типа клапана (двухходовой или трех-, четырехходовой) возможны следующие схемы обвязки фанкойлов.

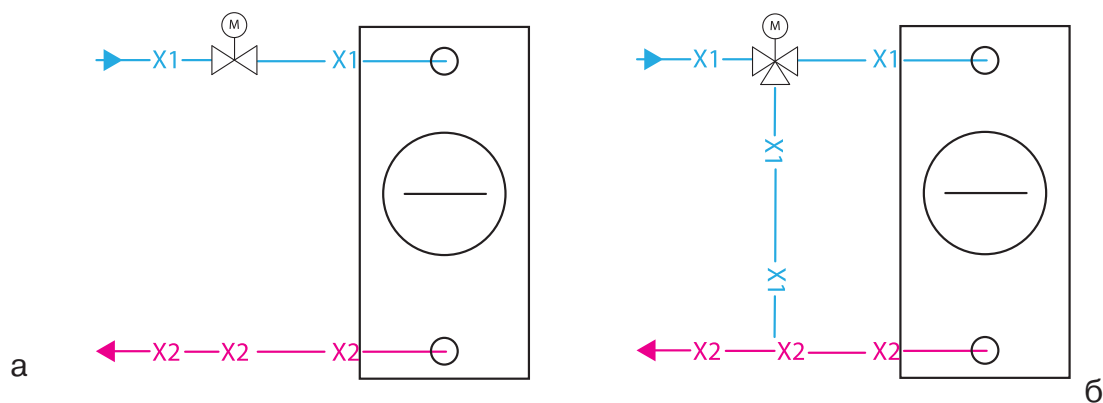


Рис. 1



Сначала рассмотрим способ обвязки с применением двухходового клапана (рис. 1, а). Данный узел фанкойла и клапана, с точки зрения гидравлики, можно считать единым целым, так как имеется только 2 режима работы данного компонента:

- 1) клапан открыт и гидравлическое сопротивление соответствует расходу;
- 2) клапан закрыт и расход равен нулю.

Возьмем водяную систему холодоснабжения (температурный график 7/12 °С) с применением 4-х фанкойлов с требуемой мощностью 3 кВт и гидравлическим сопротивлением при заданной мощности 5 кПа.

В качестве трубопроводов используются ВГП трубы ГОСТ 3262-75. Будем считать, что трубопроводы идеально изолированы и теплоноситель не остывает при движении по ним. Длины трубопроводов: магистральный, подводящий к системе – 30 м, магистральный между фанкойлами – 20 м, подводящие от магистрали к фанкойлам – 5 м, а располагаемый напор на систему  $H = 35$  кПа.

Сначала рассмотрим систему с применением ручных балансировочных клапанов на каждом ответвлении на потребители (рис. 2).

Произведем гидравлический расчет системы и подберем требуемые  $K_v$  ручных балансировочных клапанов.

Теперь посмотрим, что произойдет с системой, если мы отключим три фанкойла слева (рис. 3) (трем потребителям временно не требуется холод).

Произведем гидравлический расчет с учетом того, что только 1 фанкойл потребляет требуемое количество теплоносителя.

Произведем расчет гидравлических сопротивлений каждого компонента с учетом того, что теперь требуемый расход нам необходимо обеспечить только на последнем (крайнем правом) фанкойле, при этом все гидравлические характеристики (диаметры труб, величины  $K_v$  балансировочных клапанов и т.д. остались неизменными). В итоге получаем следующие результаты:

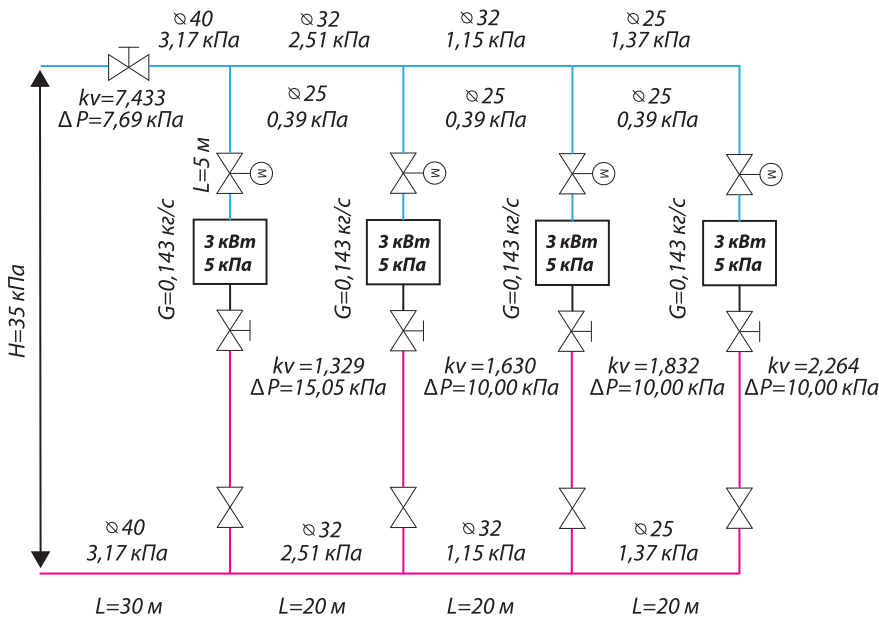


Рис. 2

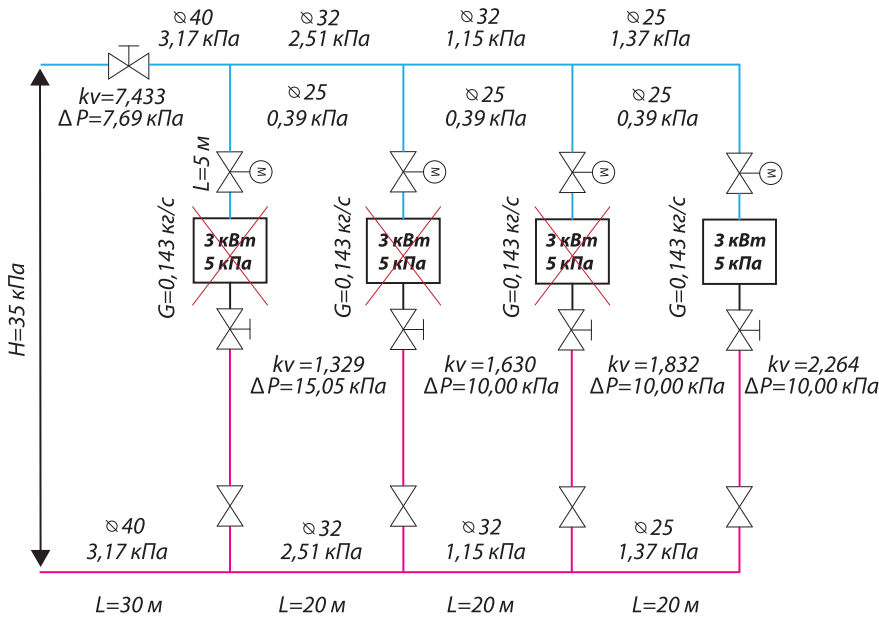


Рис. 3

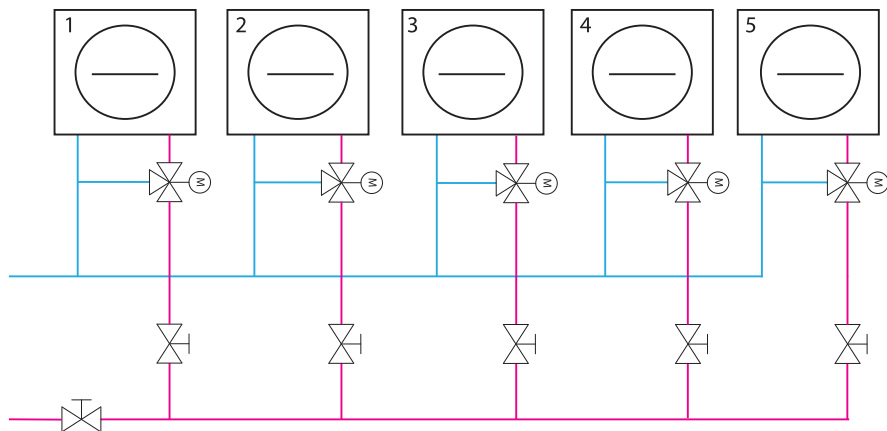


Рис. 4

- располагаемый напор  $\Delta P_{расп}$  – 35 кПа;
- сопротивление циркуляционного кольца (последовательная сумма всех гидравлических сопротивлений в кольце)  $\Delta P_{цк}$  – 15,65 кПа;

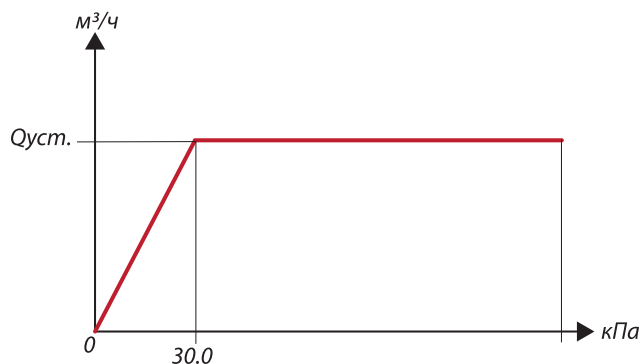


Рис. 5

– избыток потери давления  $\Delta P_{\text{изб}} = 35 - 15,65 = 19,35$  кПа.

Так как расход через систему прямо пропорционален напору в степени  $\frac{1}{2}$ :

$$G \sim \sqrt{\Delta P},$$

то мы получаем, что расход через последнего потребителя увеличится на

$$\Delta G = \sqrt{\frac{\Delta P_{\text{расп}}}{\Delta P_{\text{цк}}}} - 100 \% = \sqrt{\frac{35}{15,65}} - 100 \% = 49,5 \%.$$

В итоге расход через потребителя будет на 49,5 % больше требуемого, что является довольно существенным. Такое увеличение может привести к возникновению вибрации и шума в трубопроводах, в системах холодоснабжения и к возможному образованию конденсата на элементах системы, а также к отклонению параметров микроклимата у потребителей.

Рассмотрим систему водяного холодоснабжения с применением трех-, четырехходовых клапанов с электроприводами и ручных балансировочных клапанов (рис. 4).

Гидравлическое сопротивление переключателей меньше сопротивления фанкойлов. При отключении ближайших ко входу в систему потребителей (например, потребители №1 и 2) расход через их переключки будет больше, чем расход через соответствующие фанкойлы. Это приведет к тому, что у наиболее удаленных потребителей (например, № 4 и 5) расход будет уменьшаться.

Эти примеры показывают, что в современных системах холодоснабжения с переменными гидравлическими характеристиками системы (при возможности отключения по запросу определенных потребителей) рекомендуется применять не ручные, а автоматические (комбинированные) балансировочные клапаны.

Данный тип клапана обеспечивает ограничение заданного расхода потребителем не-

зависимо от перепада давления в системе в определенном диапазоне (см. график зависимости расхода от перепада давления на комбинированном клапане).

Балансировочный клапан Ballorex Dynamic (рис. 5) является отличным решением и применяется как раз во избежание вышеописанных проблем, возникающих в системе. Его можно монтировать в любом положении (нет необходимости в прямых участках до и после клапана).

Ballorex Dynamic обладает возможностью промывки корпуса, а за счет специального колпачка защищен от несанкционированного изменения настроек.

Важно учитывать, что для поддержания заданного расхода в системе через комбинированный клапан требуется создавать немного больший напор, чем на систему с применением ручных балансировочных клапанов. Но благодаря тому, что данный тип клапана имеет значительно больший рабочий диапазон потери давления, его можно устанавливать непосредственно на трубопроводе потребителя и при этом не будет необходимости в установке дополнительных клапанов на основных ответвлениях.

Еще одной особенностью балансировочных клапанов Ballorex Dynamic является наличие в корпусе сопла Вентури.

Это позволяет измерительному прибору, подключаемому к ниппелям, с высокой точностью измерить установленный расход через клапан. Так, например, в системах фанкойлы часто располагаются под самым потолком и при установке клапана нет возможности увидеть значение на его маховике, но с применением прибора можно установить расход методом «вслепую», вращая маховик клапана и контролируя расход на измерительном приборе.

**109129, г. Москва**  
**Ул. 8-ая Текстильщиков, д. 11, стр. 2**  
**Тел.: +7 495 727 20 26**  
**E-mail: moscow@meibes.ru**



8-я Международная Выставка «Отопление, Вентиляция, Кондиционирование, Водоснабжение, Сантехника, Технологии по Охране Окружающей Среды, Бассейны и Возобновляемая Энергия»

# aqua THERM

## BAKU

21-24 октября 2015

Баку, Азербайджан, Баку Экспо Центр

[www.aquatherm.az](http://www.aquatherm.az)

AQUA-THERM BAKU  
Совместно с

BakuBuild 

Разработано



Организаторы



Тел.: +994 12 404 1000; Факс: +994 12 404 1001  
E-mail: [aquatherm@iteca.az](mailto:aquatherm@iteca.az)



[www.facebook.com/AquaThermBaku](https://www.facebook.com/AquaThermBaku)





мастер-класс

# Выбор бытовой сплит-системы по холодопроизводительности

**Определение необходимой мощности кондиционера имеет важное значение при выборе модели. Покупать кондиционер с большим запасом мощности, перекрывающим потребности пользователя, не имеет смысла, от этого зависит не только его стоимость, но и будущие затраты на эксплуатацию.**

Если кондиционер преимущественно планируется эксплуатировать для его традиционного предназначения – охлаждения воздуха, то и выбирать его надо, прежде всего, по мощности охлаждения. Важно не путать эту величину с потребляемой мощностью прибора. Последняя в несколько раз меньше мощности охлаждения, что не является нарушением закона сохранения энергии, так как энергия, потребляемая кондиционером, тратится не на охлаждение воздуха, а на перенос холода с улицы в помещение. Отношение мощности охлаждения к потребляемой мощности называется энергоэффективностью (EER) кондиционера и колеблется для бытовых моделей в пределах 2,5–4.

При этом на рынке холодопроизводительность кондиционеров нередко указывается не в ваттах, а характеризуется в британских тепловых единицах БТЕ (BTU). Это связано с тем, что кондиционеры впервые получили распространение в США, где также использовалась та же система мер. Для того чтобы определить мощность по охлаждению такой

модели кондиционера в ваттах, можно пользоваться следующим соотношением:

$$1000 \text{ БТЕ/ч} = 293 \text{ Вт.}$$

Наиболее распространенные характеристики мощности холодопроизводительности бытовых сплит-систем приводятся в таблице.

При определении необходимой мощности кондиционера следует учитывать энергосберегающие характеристики помещения, в котором он будет установлен, и дополнительные факторы, влияющие на условия его эксплуатации. В частности, площадь остекления и то, на какую сторону выходят окна, есть ли на окнах жалюзи – от этого зависит не только освещенность помещения, но и его возможный прогрев солнечным излучением. Для более точной оценки необходимо учитывать и такой фактор, как средняя температура воздуха в регионе, где будет использоваться кондиционер (чем выше температура наружного воздуха, тем выше должна быть холодопроизводительность кондиционера). Кроме того, надо учитывать, сколько людей будет находиться в помещении и какие приборы в ней работают – тепловыделение от людей и приборов также значительно влияет на температуру воздуха в помещении.

## Методики расчета

Для грубой оценки необходимой мощности кондиционера можно исходить из пропорции, что 1 кВт мощности охлаждения достаточно для создания комфортных условий в помещении площадью 25–30 м<sup>3</sup>. Следовательно, 1 кВт мощности по холодопроизводительности необходимо на каждые 10 м<sup>2</sup> помещения (при высоте потолка не более 3 м). Чтобы учесть тепловыделение приборов и человека, в рамках той же грубой оценки получившуюся



Рис. 1

**Таблица. Соответствие значений холодопроизводительности распространенных моделей бытовых сплит-систем их классификации в британских тепловых единицах (БТЕ).**

БТЕ/ч	7	9	12	18	24
Мощность, кВт	2,0	2,5	3,5	5,4	6,6

цифру надо увеличить на 20–30 %. То есть для комфортного охлаждения воздуха комнаты площадью 10 м<sup>2</sup> и с потолком высотой 2,75 м, в которой проживает один человек и работает телевизор, достаточно сплит-системы с холодопроизводительностью 1,5 кВт.

Немного точнее можно рассчитать нужную холодопроизводительность кондиционера с помощью эмпирической формулы

$$V \times 35 + \Sigma,$$

где V – объем помещения, м<sup>3</sup>; 35 – эмпирический полученный коэффициент, 1/м<sup>3</sup>;  $\Sigma$  – сумма тепловыделения от всех электроприборов в помещении и людей, работающих или отдыхающих в нем, Вт.

Например, площадь помещения – 15 м<sup>2</sup>, высота потолка – 2,7 м.

В таком случае требуемая холодопроизводительность кондиционера составит:

$$N = 40,5 \text{ (м}^3\text{)} \times 35 + 300 \text{ (тепловыделение от одного стационарного компьютера)} + 100 \text{ («мощность» одного человека)} = 1817,5 \text{ Вт } (\approx 1,82 \text{ кВт}).$$

Если в помещении одновременно будет эксплуатироваться несколько бытовых приборов, сумма тепловых поступлений может рассчитываться по следующим приблизительным оценкам: телевизор с жидкокристаллическим экраном – 0,1 кВт, телевизор с плазменным экраном – 0,2 кВт, ноутбук – 0,1 кВт. Тепlopоступления от остальных бытовых приборов можно учесть, приняв вклад каждого – 30 % его номинальной мощности. То есть для прибора, потребляющего 0,3 кВт, его вклад в тепlopоступления – 0,1 кВт.

Для более точного расчета необходимой мощности холодопроизводительности кондиционера с учетом степени инсоляции помещения лучше обратиться к специалисту.

### Дополнительные условия и возможности

При эксплуатации кондиционера надо обеспечить замкнутое пространство – если окно или двери открыты, то эффективность прибора резко падает. Обычная сплит-система (не мультисплит) рассчитана на обслуживание одного помещения (рис. 1), неэффективно установить такой кондиционер в комнате и охлаждать еще холл или кухню.

Максимальная температура наружного воздуха, при которой возможна работа большинства кондиционеров на охлаждение, – +46 °С. Желательно также, чтобы наружный блок сплит-системы был установлен в тени, обеспечивая устойчивую работу кондиционера и в солнечную погоду.

Большинство современных моделей сплит-систем могут работать не только на охлаждение, но и на нагрев воздуха. Этот режим полезен обитателям городских квартир в межсезонье, когда на улице холодно, а центральное отопление еще не успели запустить или уже отключили. Но в частном доме, где жильцы могут по своему усмотрению начинать и заканчивать отопительный сезон, такая функция едва ли будет востребована. Использовать ее для постоянного отопления помещений слишком накладно, ведь тарифы



**Для тех, кому важен результат.**

testo 870: для специалистов систем отопления.

- Детектор 160 x 120 пикселей
- Интуитивное управление
- Лучшая цена в своем классе

ООО “Тэсто Рус” • +7 (495) 221 62 13  
info@testo.ru • www.testo.ru

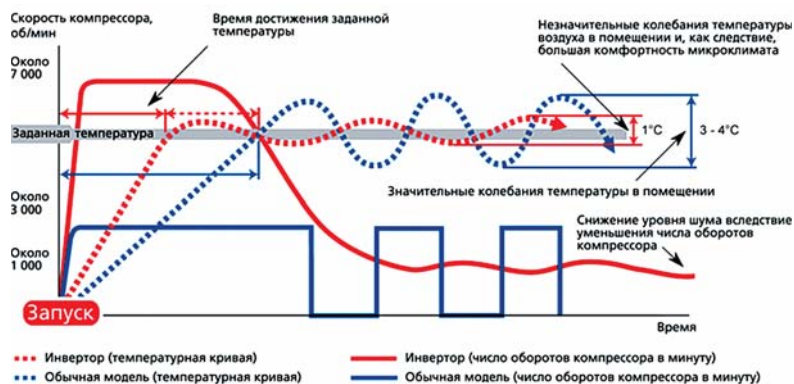


Рис. 2

на электричество только растут. Кроме того, большинство моделей кондиционеров может работать в таком режиме при уличных температурах не ниже  $-10$ – $-15$  °C. Производятся и такие всесезонные кондиционеры, которые могут обеспечивать тепловой комфорт в помещении, работая на его обогрев, при температуре на улице до  $-25$  °C, однако большего комфорта в данном случае можно достичь, применяя разработанные для обеспечения функции обогрева воздушные тепловые насосы.

На срок службы кондиционера возможность работы на обогрев в режиме теплового насоса не влияет. Эта функция лишь отражается на эффективности использования: если

обычный кондиционер эксплуатируется два–три месяца в году (только летом), то прибор с функцией обогрева пригодится в межсезонье, когда центральное отопление не работает, но уже (или еще) заметно холодно, т. е. прибавляется как минимум два эксплуатационных месяца в году, что, конечно, сказывается на общем сроке службы.

Наиболее комфортного регулирования температуры в помещении, где микроклимат обеспечивается с помощью сплит-системы, можно достичь применением инверторной технологии (рис.

2), в которой работа компрессора регулируется частотным приводом. В таких моделях компрессор может плавно изменять мощность. Это позволяет поддерживать выбранную температуру с точностью до  $0,5$  °C без частых включений/выключений, что в свою очередь продлевает ресурс компрессора и уменьшает энергопотребление на 30–40 %. Кроме того, у инверторных кондиционеров внутренние и наружные блоки работают тише, чем у кондиционеров, не оборудованных частотными приводами.

В среднем инверторные кондиционеры дороже обычных на 30 %.



**СДЕЛАНО  
В РОССИИ**

## КОЛЛЕКТОРНЫЕ ШКАФЫ

для размещения узлов систем отопления, водоснабжения, теплого пола



из цельного  
стального листа



без сварочной  
технология



перфорация  
для подключения  
трубопроводов



порошковая  
окраска



возможность  
регулировки  
по высоте  
и глубине



съемная  
дверца



внутренний  
замок



[www.wester.su](http://www.wester.su)  
+7 (495) 992-69-89

Реклама



# Выбор мокрого циркуляционного насоса

**Правильный подбор циркуляционного насоса по мощности – одно из условий оправданности его использования, практически от этого зависит энергоэффективность и экономичность всей системы отопления.**

Осуществляется этот выбор по рабочей точке насоса, характеризующейся значениями необходимого напора в сети (давление теплоносителя в трубопроводе на выходе из насоса) и подачи (объем теплоносителя, перекачиваемого через сечение трубопровода в единицу времени). Рабочая точка насоса должна попадать в среднюю треть графической кривой его рабочей характеристики, представляющую собой график зависимости напора насоса от подачи. Эти графики присутствуют в каталогах производителя и сопровождающих технических документах на оборудование.

Для того чтобы определить необходимую подачу ( $G$ ), прежде всего, необходимо знать потребность здания в тепле, рассчитанную для наиболее холодного времени года. Этот параметр при профессиональном проектировании определяется с помощью компьютерных программ, в противном случае его можно определить, исходя из площади отапливаемых помещений. Согласно европейским стандартам, для отопления 1–2-квартирного дома на 1 м<sup>2</sup> площади достаточно 100 кВт, в России этот показатель принимается выше – около 173–177 кВт при температуре наружного воздуха -25 – -30 °С. Зная потребления тепла ( $Q$ , Вт) и разницу температур ( $\Delta T$ ) в подающем и обратном трубопроводах системы отопления можно определить необходимую производительность насоса (подачу –  $G$ , кг/ч). Для стандартных двухтрубных систем отопления  $\Delta T$  составляет – 20 °С, для низкотемпературных – 10 °С, для теплых полов – 5 °С. Зарубежные проектировщики предлагают определять необходимую подачу по следующей формуле

$$G = Q / 1,16 \times \Delta T \text{ (кг/ч)}.$$

Формула для тех же расчетов, приведенная в СНиП, несколько сложнее.

Нужный напор при проектировании системы отопления

определяется с учетом всех труб, фитингов, арматуры и отопительных приборов по известной проектировщикам формуле. Если же трубопровод уже действующий, то точные расчеты обычно невозможны, однако можно определить нужный параметр приблизительно. Для этого предлагаются разные способы оценки, специалисты компании Wilo, например, рекомендуют определять необходимый напор ( $H$ ) по упрощенной формуле

$$H = R \times l \times ZF,$$

где  $R$  – гидравлическое сопротивление теплоносителя в прямой трубе, возникающее от трения его о стенки трубопровода;  $l$  – длина трубопровода;  $ZF$  – коэффициент запаса. Если в контуре нет ни терморегулирующего вентиля, ни смесителя,  $ZF = 1,3$ ; для контура с терморегулирующим вентилем  $ZF = 2,2$ ; когда в системе присутствуют оба прибора,  $ZF = 2,6$ .

Определив оба параметра рабочей точки насоса, надо отыскать ее на кривой рабочей характеристики насоса. Если точка попадает в среднюю треть графической кривой, то этот насос подходит для установки в рассчитываемую систему отопления.



Рабочая точка циркуляционного насоса



мастер-класс

# Химическое потребление кислорода как критерий чистоты воды в бассейне

Одним из способов удаления из воды нежелательных примесей является окисление их внешним агентом, в результате которого образуются нерастворимые продукты, удаляемые в процессе фильтрования. Окислению подвергаются вещества, входящие в состав микроорганизмов, определяющих микробиологическое состояние воды, что приводит к гибели микроорганизмов, а также другие примеси органической и неорганической природы. За полнотой протекания процесса окисления загрязнений следует осуществлять постоянный контроль.

Для контроля окисления загрязнений бассейна проводят анализы отобранных проб воды. При этом количество в ней примесей, способных к окислению, будет пропорционально количеству кислорода, затраченного на химическую реакцию. Именно поэтому, в соответствии с санитарно-техническими требованиями санитарных правил и норм, ГОСТ 53491.1-2009 «Бассейны. Подготовка воды», одним из параметров, определяющим качество воды в ванне бассейна, является окисляемость.

## Окисляемость как показатель

Параметр окисляемости характеризует суммарное количество примесей (восстановителей), которые могут быть окислены кислородом в результате химических реакций с сильными окислителями. Обычно по российской терминологии этот показатель обозначается ХПК (химическое потребление кислорода), а по международной – «Chemical oxygen demand» (COD).

Величина ХПК по своей сущности относится к категории интегральных показателей, поскольку затрагивает весь набор примесей, способных к окислению в данных условиях. То есть данный параметр качества воды не позволяет определить содержание загрязнений, а лишь указывает, что если его значение выше допустимых величин, то использование такой воды не рекомендуется. В то же время этот параметр является достаточно информативным показателем степени чистоты воды, поскольку в идеально чистой воде процессов окисления не происходит.

ХПК измеряется в миллиграммах газообразного кислорода, необходимого для окисления всех примесей, находящихся в 1 л исследуемой воды. Соответственно, единица измерения ХПК выражается в мг  $O_2$ /л. Качество воды в ванне бассейна должно отвечать санитарно-гигиеническим требованиям санитарных



Бассейн с большим количеством купающихся

правил и норм. Так, в соответствии с ГОСТ значение параметра «окисляемость перманганатная» должно находиться в пределах от 0,5 до 1,0 мг  $O_2$ /л. Для того чтобы вода в бассейне наиболее долго удовлетворяла этим требованиям, необходимо, чтобы вновь поступающая вода соответствовала более жестким требованиям просто потому, что при эксплуатации бассейна происходит постоянное загрязнение водной среды. Поэтому перманганатная окисляемость подготовленной воды, поступающей в ванну бассейна, должна соответствовать 0–0,2 мг  $O_2$ /л.

В соответствии с нормативными документами окисляемость в обязательном порядке определяют в исходной воде, в воде после проведения водоподготовки и в воде, находящейся в ванне бассейна.

### Методики определения ХПК

В процессе окисления не все виды примесей в равной степени участвуют в химической реакции, да и процессы эти могут идти не до полной конверсии кислорода или останавливаться на образовании промежуточных продуктов. Поэтому среди широкого набора возможных загрязнений выделяются следующие группы веществ: легко окисляющиеся, нормально окисляющиеся и трудно окисляющиеся примеси. Такие вещества различаются по величинам равновесной конверсии. Это приводит к тому, что объем затраченного кислорода будет отличаться от реального количества примесей. Поэтому вводится такое понятие, как экспериментально определяемая величина ХПК, и теоретическое значение  $ХПК_{теор.}$ , рассчитанное, исходя из потребностей кислорода для реального содержания примесей, определенных другим методом и окисленных до полного исчерпания.

Обычно при экспериментальном определении ХПК получают результаты, которые по своим величинам близки к значению  $ХПК_{теор.}$ , но при этом всегда имеют некоторое отклонение в ту или иную сторону. На практике чаще всего наблюдаются случаи, когда  $ХПК < ХПК_{теор.}$ . Обычно это вызвано присутствием трудноокисляемых примесей. Кроме этого, к появлению расхождений между значениями ХПК и  $ХПК_{теор.}$  приводит присутствие среди загрязнений примесей неорганической природы. Поэтому часто для более полной характеристики процессов окисления используется отношение  $ХПК / ХПК_{теор.}$ .

Чаще всего для определения величины ХПК в качестве окислителей применяют атомарный кислород, который получают в результате различных химических реакций. Для генерации атомарного кислорода в большинстве случаев используют соединения, содержащие анионы бихромата или перманганата. Следует отметить, что величины ХПК, полученные в присутствии различных окислителей, имеют разные



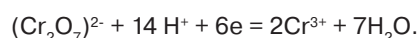
Бассейны с чистой и грязной водой

значения. Это вызвано рядом причин: химическими свойствами самого окислителя, его концентрацией при проведении анализа, температурой проведения исследования, pH воды и продолжительностью времени окисления примесей. Чтобы сравнивать результаты анализов по определению величины ХПК, процедуру определения следует проводить в строго нормированных условиях, указывая вид окислителя, например,  $ХПК_{бихромат.}$  и  $ХПК_{перманганат.}$ .

### Бихроматная окисляемость

Величину  $ХПК_{бихромат.}$  часто называют бихроматной окисляемостью. Как показывают практические наблюдения, ее значение наиболее близко к величине  $ХПК_{теор.}$ . Это означает, что окисление примесей, способных к этому, осуществлено наиболее полно. Поэтому специалисты считают, что определение бихроматной окисляемости является основным методом определения ХПК.

Процесс окисления протекает под действием бихромата калия, который восстанавливается в кислой среде в соответствии с реакцией:



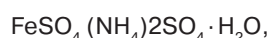
Важно отметить, что степень окисления многих видов примесей под действием бихромата калия достигает 95 %, а в некоторых случаях даже еще выше, вплоть до 98 %. Чтобы процесс окисления примесей проходил до высоких степеней превращения, его следует проводить в достаточно «жестких» условиях. Для этого пробу исследуемой воды необходимо кипятить в растворе 50 %-ной серной кислоты.

Однако при этом нужно помнить, что не все примеси окисляются в условиях проведения анализа. Толуол, бензол, пиридин и парафин при воздействии бихромата калия вовсе не окисляются. Для того чтобы и эти загрязнения все же были подвергнуты окислению, в анали-



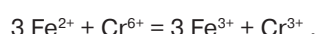
зируемую пробу вводят катализатор. Им может быть сульфат серебра.

Аналитическое определение ХПК<sub>бихромат.</sub> проводится методом обратного титрования, при котором в исследуемую пробу воды вводят избыток раствора бихромата калия. При этом его часть расходуется для окисления примесей воды, а часть остается не израсходованной в растворе. Оставшийся избыток бихромата калия оттитровывают раствором соли Мора –

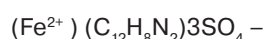


представляющим собой комплексное соединение, хорошо растворимое в воде и растворах кислот.

При титровании остаток неизрасходованного количества бихромата вступает во взаимодействие с солью Мора, содержащей катион железа (II), который в водной среде в присутствии окислителей, в частности  $\text{Cr}^{6+}$ , легко переходит в окисленную форму железа (III):



Титрование раствором соли Мора производят в присутствии индикатора, в качестве которого обычно используют ферроин –



комплекс 1,10-фенантролина с сульфатом железа (II). В момент окончания титрования происходит отчетливое изменение окраски раствора от сине-зеленой до красно-коричневой.

Кроме того, в качестве индикатора используется и N-фенилантрахиновая кислота, которая также может называться о-анилинобензойная или дифениламин-о-карбоновая кислота (эти названия являются синонимами). Такое соединение применяется в качестве индикатора

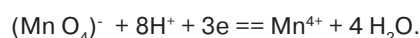
при титровании не только бихроматов, но и перманганатов.

Для того чтобы результаты анализа по определению ХПК<sub>бихромат.</sub> были более точными, целесообразно проводить так называемый холостой опыт, в котором проба исследуемой воды должна быть заменена эквивалентным объемом дистиллированной воды. В холостом опыте следует проводить все этапы данного анализа, включая и стадию кипячения с раствором серной кислоты. При проведении расчетов ХПК<sub>бихромат.</sub> объем раствора соли Мора, израсходованного в холостом опыте, вычитается из величины объема титранта, потраченного в рабочем опыте.

Данная методика бихроматного окисления с незначительными изменениями приведена в отечественных нормативных документах, а также в международном стандарте ISO 6060-1989 «Качество воды. Определение химического потребления кислорода (ХПК)».

### Перманганатная окисляемость

Помимо определения ХПК путем бихроматного окисления, довольно часто проводят окисление примесей в воде с помощью перманганата. Так определяют показатель чистоты воды, который часто называют перманганатной окисляемостью или ХПК<sub>перманганат.</sub>. В зарубежной научной и нормативной литературе для аналогичной характеристики состояния воды используется такой термин, как «перманганатный индекс». При установлении ХПК<sub>перманганат.</sub> окисление примесей в исследуемой воде проводится раствором перманганата калия концентрацией 0,01 ммоль / л в среде серной кислоты и после кипячения в течение 10 мин. В процессе окисления примесей  $\text{Mn}^{7+}$  восстанавливается до  $\text{Mn}^{4+}$ :



Происходит образование диоксида марганца, который является катализатором процесса окисления.

Проведение анализа по определению величины ХПК<sub>перманганат.</sub> является более простым по сравнению с установлением значения бихроматной окисляемости. Однако этот способ имеет ограниченные области применения. Так, его целесообразно использовать лишь при анализе воды природных источников и систем централизованного водоснабжения, поскольку в такой воде присутствуют примеси преимущественно естественного происхождения, например, гуминовые кислоты. Для окисления таких загрязнений обычно не требуется использование сильных окислителей. Также величину ХПК<sub>перманганат.</sub> рекомендуется применять для контроля содержания в воде примесей на различных стадиях водоподготовки при ее подаче в бассейны.

В соответствии с требованиями ГОСТ 2874-82



Установка для ручного титрования

«Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством» все водоисточники, пригодные для хозяйственно-питьевого водоснабжения, делятся на 3 класса. К 1-му классу относятся воды, полностью удовлетворяющие требованиям ГОСТ 2874-82, ко 2-му – вода, качество которой по отдельным показателям не соответствует требованиям данного нормативного документа, но эти недостатки могут быть устранены путем аэрирования, фильтрования и обеззараживания. Также к этому классу можно отнести источники с непостоянным качеством воды, связанным с сезонными колебаниями. К 3-му классу относятся воды, качество которых может быть доведено до требуемых нормативов путем использования методов, соответствующих 2-му классу, а также методов фильтрования с предварительным отстаиванием и реагентной очисткой.

Согласно ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного и хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора» для качества воды 1-го класса  $XPK_{\text{перманганат}}$  должен быть не более 7,0 мг О/л. Для качества воды 2-го класса этот показатель не должен превышать 15,0, а для 3-го – быть менее 20,0.

К сожалению, некоторые виды примесей, которые могут находиться в воде, мешают точному определению значения  $XPK_{\text{перманганат}}$ . В первую очередь это касается химических соединений, которые образуются в воде при диссоциации анионов хлора. Эти вещества довольно часто используются для дезинфекции воды в бассейнах. Их присутствие вызывает изменение величины  $XPK_{\text{перманганат}}$ . Если при малых концентрациях аниона хлора это влияние несущественно, то при значительном его содержании неточности в определении  $XPK$  будут весьма ощутимы. Поэтому при концентрации анионов хлора в воде свыше 300 мг/л требуется устранить или, по крайней мере, минимизировать его влияние путем добавления в пробу воды сульфата ртути (II) в количестве из расчета 22,2 мг  $HgSO_4$  на каждый 1 мг хлора. Образующийся в этом случае сульфат ртути имеет относительно малую степень диссоциации даже при условиях кипячения про-



Титровальная установка для определения ХПК

бы воды в присутствии высоких концентраций серной кислоты. За счет этого влияние концентрации анионов хлора на искажение величины  $XPK_{\text{перманганат}}$  снижается.

Помимо титрометрических методов определения степени чистоты воды в бассейнах с помощью бихроматного и перманганатного окисления, известны также и инструментальные способы установления величины  $XPK$ . Среди них можно упомянуть такие современные методы аналитической химии, как сжигание органических примесей, находящихся в пробе воды в токе кислорода или двуокиси углерода. Эти способы позволяют получать результаты, которые очень близки по своему значению к величине  $XPK_{\text{теор.}}$ . Однако проведение таких видов анализа невозможно без соответствующего приборного оснащения, которое требует значительных материальных затрат. В то же время для работы и обслуживания этих приборов необходим персонал достаточно высокой квалификации.

## Новости

### Материал для акустического комфорта

Шумопоглощающий материал Energoflex Acoustic компании Rols Isomarket позволяет снизить уровень шума от пластиковых канализационных труб на 10 дБ. Он характеризуется зубчатым профилем внутренней поверхности и высокой плотностью. Такая экологически чи-

стая изоляция быстро и с минимальным количеством отходов монтируется на санитарных трубопроводах М110 мм, а форма выпуска – в бухтах – позволяет существенно снизить затраты на транспортировку и хранение на складах.

# Варианты локальных очистных сооружений глубокой биологической очистки на российском рынке

Ю. Ледяева

Сегодня применяются разные способы биологической очистки: установки с использованием активного ила, системы почвенной очистки, биофильтры. Обеспечить по-настоящему глубокую очистку стоков могут лишь локальные очистные сооружения глубокой биологической очистки (ЛОС ГБО). Это не только наиболее экологичное, но и экономически выгодное решение. Эффективность очистки стоков достигает 95–98 %.

ЛОС ГБО работают по довольно сложному алгоритму, при этом они технологически нестабильны: зависят от интенсивности, регулярности и правильности эксплуатации.

Биологическая очистка – это всегда вторая или третья стадия очистки стоков. Глубокая биологическая очистка позволяет удалять из стоков нитраты и нитриты, разлагая их в процессе нитрификации, денитрификации до чистого азота, который выделяется в атмос-

феру, а также фосфор за счет поглощения его РР-бактериями и дальнейшего удаления с избытками активного ила.

Преимущества ЛОС ГБО: поступление стоков через единое устройство; отсутствие неприятного запаха; автономность и круглогодичность эксплуатации; невысокая стоимость монтажа, минимальные затраты ресурсов на обслуживание; возможность использования очищенной воды для полива газонов и

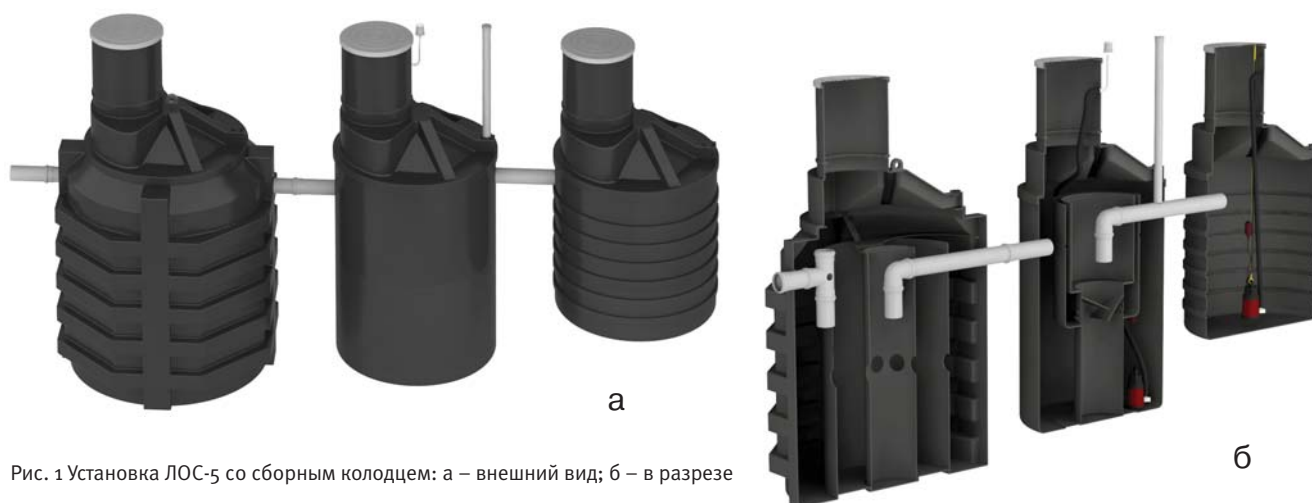


Рис. 1 Установка ЛОС-5 со сборным колодцем: а – внешний вид; б – в разрезе



самостоятельной утилизации ила (например, посредством компостных ям); долговечность установок (до 50-ти лет); эстетичность на ландшафте.

Рыночную востребованность ЛОС ГБО в РФ определили бум частного строительства в 90-х гг. в сельской местности, где отсутствовали централизованные канализационные системы, а также строгие отечественные требования к качеству очистки сточных вод, которые строже, чем в ЕС. Требования к качеству воды водоема содержатся в СанПиН 2.1.5.980-00, к санитарно-защитным зонам – в СНиП 2.04.03-85.

Сегодня на российском рынке очистных сооружений представлено множество продуктов отечественного и зарубежного оборудования, относящихся к категории ЛОС ГБО: «Топас» («Топол-Эко»), «Юнило» («СБМ-Групп»), «Биокси» («Биокси»), «Биокаскад» (НПП «Полихим»), «Евробийон» («НЭП-Центр»), «Тверь» (ТД «Инженерное оборудование»), «Лидер» («Алексис»), «Ялма» («Альбатрос»), «Альта-Био» («Альта-Групп»), «ЭкоЛос» («ЭкоЛос»), «Aquatech ЛОС» (ГК «Импульс»), «БиоМастер» (совместная разработка российских производителей и финской компании Wawin Labko); зарубежные – «Биотал» («Биотал», Чехия), FAST (США), Uronor Sako (Uronor, Финляндия), AT («Август и Ко», Литва), NV («Трайджанис», Литва), Purflo (Calona-Purflo, Франция) и др. Оборудование существенно различается по технологиям и исполнению.

### Принципиальная схема глубокой биологической очистки

Принципиально любая технология глубокой биологической очистки сточных вод подразумевает стадию биологического окисления органических загрязнений в процессе жизнедеятельности аэробных бактерий. В классическом случае этот процесс осуществляется в отсеках очистных сооружений, называемых аэротенками. Необходимая концентрация кислорода в них поддерживается путем подачи от компрессора (через аэраторы) сжатого воздуха.

Разложение соединений, загрязняющих сточные воды, происходит в результате жизнедеятельности аэробных бактерий активного ила, который образуется в аэротенках и поддерживается в содержимом их объемов во взвешенном состоянии.

Многие очистные сооружения, позиционирующиеся на рынке как системы биологической очистки, в реальности имеют смешанную систему очистки стоков. Чаще всего в таких системах многоступенчатой комплексной очистки анаэробный процесс в септике или метантенке предваряет стадию заключительной биологической очистки в аэротенке



Рис. 2. Установка ЛОС-5 М.

или на биофильтре. Естественно, очистка метантенка осуществляется с помощью ассенизационной машины.

В частности, процесс очистки в таких сооружениях можно рассмотреть на примере продукции компании «Импульс», выпускающей установки марки ЛОС: ЛОС-5, ЛОС-5 М, ЛОС-8, ЛОС-8а и ЛОС-15 (цифрами обозначено количество проживающих, на обслуживание которых рассчитаны установки).

На первой стадии происходит многоступенчатая механическая очистка стоков. По подводящему патрубку сточные воды самотеком направляются в приемную камеру установки, где под действием силы тяжести оседает большая часть механических включений. Осадок подвергается медленному процессу анаэробного брожения, в результате которого осуществляется его разложение с образованием более простых, растворимых в воде соединений и нерастворимого минерализованного осадка, который в последующем удаляется путем ассенизационной техники. Частично осветленные стоки перетекают в последующие камеры отстаивания, где процесс повторяется, что увеличивает общую эффективность механической очистки.

Анаэробный процесс брожения проходит в два этапа.

На первом этапе (кислое брожение) белки, жиры и углеводы разрушаются до ряда низших жирных кислот (уксусная, муравьиная, масляная), двуокиси углерода, аммонийного азота, сероводорода, спиртов и других соединений.

На втором этапе (метановое брожение) жирные кислоты, спирты и другие соединения, образовавшиеся на первой стадии,



Рис. 3. Установка «Топас», работающая на основе SBR-технологии



Рис. 4. Монтаж ЛОС ГБО со сборным колодцем

разлагаются до метана, двуокиси углерода, водорода.

Процесс осуществляется при участии анаэробных бактерий, естественным образом формирующихся в бытовых сточных водах, а так же внесенных искусственным путем. Смесь газов отводится в атмосферу через вентиляционно-вытяжную систему канализации.

Вторая стадия очистки проходит в секции аэрации (аэротенк), куда частично очищенные сточные воды поступают после отстаивания и анаэробного сбраживания. В аэротенке находится активный ил – сообщество, который представляет собой хлопья размером от 0,1–0,5 до 2–3 мм и более, состоящие из аэробных микроорганизмов (около 70 %), способных в присутствии кислорода разлагать загрязняющие вещества в процессе своей жизнедеятельности, и материалов неорганической природы (около 30 %). В состав

активного ила входят образованные бактериями полисахариды, в том числе клетчатка, которые окружают бактериальные клетки, скрепляя их в хлопья. Активный ил имеет развитую поверхность (до 100 м<sup>2</sup>/г сухой массы) и высокую адсорбционную способность. Вследствие этого на его поверхности концентрируются поступающие со сточной жидкостью мелкие частицы, клетки микроорганизмов и молекулы растворенных веществ, которые бактерии используют для питания. В процессе эксплуатации очистных сооружений в аэротенке формируется активный ил, состоящий из бактерий и простейших, адаптированных к определенному спектру загрязнений сточных вод, характерному для конкретного объекта.

Для насыщения воды кислородом воздуха в камере предусмотрена система аэрации, состоящая из погружного насоса, оснащенного соплом Вентури. Подобная конструкция обеспечивает интенсивное перемешивание обогащенной кислородом воды и хлопьев активного ила, что способствует увеличению степени биологической очистки. Насос работает в соответствии с установленным на блоке управления режимом (1 ч работы / 1 ч отдыха).

В центре аэротенка находится конструкция, состоящая из нескольких радиально расположенных обечайек и образующая две камеры. Через серию отверстий по периметру внешней секции аэрированные стоки поступают в наружную камеру успокоителя, которая примыкает к внутренней обечайке, через перфорацию в ее стенке стоки направляются в камеру сепарации. Сепаратор представляет собой две пластины, расположенные внутри секции, которые сужают свободный проход, разделяя таким образом камеру на два объема. Стоки, проходя через камеры успокоителя и сепаратора, теряют скорость потока, что препятствует неконтролируемому выбросу воды из системы, а также уносу хлопьев активного ила. Отделенный сепаратором активный ил оседает на дно, концентрируя на своей поверхности коллоидные частицы, находящиеся еще во взвешенном состоянии, и через отверстие у основания обечайки вновь возвращается в камеру аэрации.

Для эффективного и быстрого роста бактерий в системе используются микробиологические препараты, состоящие из живых клеток и ферментов, ускоряющих процессы распада.

По конструкции ЛОС могут иметь разное исполнение, так, установки Aquatech ЛОС-5 и ЛОС-8 состоят из двух емкостей (рис. 1 а, б). Первая емкость – трехкамерный отстойник объемом 3 м<sup>3</sup>, вторая – аэратор объемом 1,5 м<sup>3</sup> (на рисунке установка дополнительно скомплектована третьей емкостью – сборно-



распределительным колодцем). А в установке ЛОС-5М камеры отстаивания и аэрации скомпонованы в одной емкости объемом 3м<sup>3</sup> (рис. 2).

Небольшие размеры позволяют разместить установку практически на любом участке и сократить затраты на монтаж.

Во всех случаях вода после глубокой биологической очистки, даже очищенная до 95–98 %, требует обеззараживания. Станция обязательно должна быть укомплектована обеззараживающим оборудованием, если она планируется к установке в черте города или в водо-, природоохранной зоне, вблизи объектов повышенного внимания (например, детских учреждений).

Каким именно оборудованием для обеззараживания будет укомплектована установка ЛОС ГБО, зависит от вариантов исполнения, которые предлагает производитель, и выбора заказчика. Ультрафиолетовые лампы, озонаторы – оборудование дорогостоящее, чаще используется в промышленных установках. В бытовых установках, например, в ЛОС ГК «Импульс», обеззараживание реализовано простым и надежным способом – с помощью хлорсодержащих таблеток. Из аэратора очищенная вода самотеком поступает в выходную трубу и вступает в контакт с таблеткой медленного высвобождения хлора. Таблетка помещается в специальную камеру хлорирования, находящуюся внутри выпускной трубы. Этот способ обеспечивает гарантированное обеззараживание воды.

Применение модели ЛОС-8а позволяет после очистки сбрасывать воду в водоемы рыбохозяйственного назначения.

## Технологии и решения

Другое конструктивное решение установок ЛОС ГБО – так называемые SBR-реакторы (Sequencing Batch Reactor), в которых реализован процесс прерывистой мелкопузырчатой аэрации со сложными алгоритмами (рис. 3, 4).

Степень очистки стоков в SBR-реакторах достигает 98–99 %, запахи отсутствуют. Количество операций увеличено за счет аноксидного процесса, происходящего с прекращением аэрации, но при живой аэробной биомассе. SBR-технология заложена в основе таких установок, как «Топас», «Биокси», «Юнилос», «Биотал», «Юбас», «Евробион». ЛОС ГБО, созданные на основе SBR-технологии – одни из наиболее компактных систем на российском рынке.

Вслед за SBR-системами появились ARS-технологии – аэротитровые, или саморегулирующиеся гидродинамические системы (рис. 5). Они работают в непрерывном режиме приема и обработки стоков, попеременном режиме чередования аэрации в при-



Рис. 5. Установка, работающая на основе ARS-технологии

емном и основном аэротенках, при развитой системе циркуляции и рециркуляции возвратного активного ила между аэротенками и при полном отказе от предварительной обработки стоков в первичных анаэробных отстойниках. В ARS-установках снижен общий объем используемых емкостей, ускорено окисление трудноокисляемых загрязнений бытовой химии. Как следствие, отсутствует неприятный запах, высоко качество очистки стоков.

ARS/СГД-технологии применяются как в самостоятельном, так и смешанном виде многими производителями. В таких системах многоступенчатой комплексной очистки анаэробный процесс в септической камере или метантенке предваряет стадию заключительной биологической очистки в аэротенке или на биофильтре. Метантенк очищается с помощью ассенизационной машины. Степень очистки стоков в этих установках высокая. Алгоритм работы станций смешанного типа определяется автоматическими контроллерами в блоках управления. Данные технологии уже более 10-ти лет используются компаниями «Биокси», «НЭП-Центр», «СБМ-Групп», «Топол-Эко», «Биотал» (фирма Teterja Alexander ing., Чехия).

Такие ЛОС, как «Локос», «Лидер», «Ялма», тоже основаны на методе биологической очистки, но в них используют несколько другие подходы к его реализации. Фактически это модернизированные септики с зонами первичного отстаивания, анаэробных процессов (сбраживания), аэрации и вторичного отстаивания. Компоновка этих систем горизонтальная, известная еще из советских СНиП (2.04.02-84, 2.04.03-85, 3.05.04-85).

Присутствуют на рынке и вертикальные очистные сооружения: «Эколог», «Альта-Био», «Биопурит», «Био-С», которые так же позиционируются на рынке, как станции глубокой биологической очистки с заявленной степенью очистки до 98 %.





ЭКОЛОГИЯ

# Нетрадиционные тепловые насосы

Тренд энергоресурсосбережения вызвал повышенный интерес к использованию нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Одним из них стала низкопотенциальная энергия окружающей среды – земли, воды, атмосферы. Для использования таких источников энергии сегодня широко применяются так называемые тепловые насосы.

Тепловой насос (ТН) можно охарактеризовать как устройство для переноса тепловой энергии от теплоотдатчика с низкой температурой к теплоприемнику с более высокой температурой. Прототипы таких установок появились еще полтора столетия назад, а первые, реально работавшие на теплоснабжение агрегаты были смонтированы в 30 гг. прошлого века.

ТН должен за счет механической или других видов энергии сконцентрировать распределенное в физическом объеме тепло в части этого объема. В другой его части возникает при этом относительный недостаток тепла – холод. Поэтому справедливо утверждение, что ТН – это холодильная установка, и холодильная установка – это ТН. Впрочем, перед холодильником стоит задача не утилизировать полученное тепло, а избавиться от него, не сконцентрировать, а рассеять во внешней среде. Но, строго говоря, для работы ТН не критично наличие двух сепарированных физических объемов – диссипации и концентрации энергий. Например, VRF-системы могут охлаждать одно помещение, нагревая другое (один ограниченный объем за счет другого), таким образом одновременно понижая и повышая температурные потенциалы.

Приборы, перекачивающие энергию из локального объема и получившие название холодильники, известны уже с конца XIX в. И при всем разнообразии такой техники принцип ее работы остается прежним: откачка тепла из холодильной камеры за счет дополнительной внешней энергии.

Но энергию теплообменника конденсатора можно использовать для локального обогрева. Многие годы эта идея не реализовывалась из-за относительного избытка и дешевизны углеродсодержащего топлива. Лишь иногда утилизировалось тепло, «от-

качиваемое» промышленными холодильными установками.

## Трансформаторы тепловой энергии

На первый взгляд, термин «насос», применяемый к агрегату для повышения температурного потенциала, – эвфемизм. В самом деле, что перекачивает ТН? Но и традиционный, например, водяной насос не только транспортирует среду из одного места в другое, но и повышает ее энергетический потенциал. Так, при подъеме воды из скважины увеличивается ее потенциальная (аккумулируется энергия гравитационного поля) и кинетическая энергии.

Циркуляционный насос также сообщает объему воды дополнительную энергию, значение которой нетрудно подсчитать, зная расход электричества и КПД насоса. Перекачивают среду и вентиляторы, которые можно назвать воздушными насосами. Таким образом, вполне можно считать, что ТН «перекачивают» тепло, но с одним существенным дополнением: они не просто переносят энергию в пространстве, как это происходит при пассивной климатизации, а повышают температурный потенциал.

Наличие термодинамического цикла, сообщающего ТН черты своего рода трансформатора – специфическая черта такого устройства. И если уж искать аналогии «что на что похоже», то это агрегат, сочетающий в себе особенности традиционного насоса и электротрансформатора.

Известно большое число видов ТН, различающихся по применяемым схемам, рабочим телам, оборудованию, низкопотенциальным источникам энергии и т.п. Причем если одни агрегаты уже или эксплуатируются, эксплуатировались, то другие условно делятся на

перспективные и теоретически возможные. И не исключено, что будущее может быть за ними.

Так, сегодня наиболее распространены компрессорные агрегаты, реализующие фреоновый цикл. Однако еще сравнительно недавно их победа над абсорбционными (абсорбция – объемное слияние веществ, находящихся в различных агрегатных состояниях; адсорбция – физическое сцепление ионов и молекул на поверхности тела другого состояния, поглощение примеси твердым веществом – прим. ред.) ТН была неочевидной, да и сегодня они в ряде случаев успешно применяются.

Например, в области промышленных холодильных машин (рис. 1). На противоположном конце мощной линейки – портативные модели. Так, портативный абсорбционный холодильник Tristar KB-7147 может использовать как электроэнергию (сеть напряжением 220–240 В переменного или 12 В – постоянного тока), так и газ (смесь пропан–бутан). Такой холодильник объемом 39 л и массой 32 кг обеспечивает максимальное охлаждение на 25 °С ниже температуры окружающей среды (рис. 2).

## Виды тепловых насосов

В компрессионных агрегатах сжатие (компрессия) рабочего тела происходит в большинстве случаев с помощью компрессора. При этом принято различать газовые и паровые компрессионные ТН. В первых рабочее тело остается в газообразном состоянии (именно таковым был «умножитель тепла» некогда предложенный лордом Кельвином, см. А-Т 83 «История теплового насоса» – прим. ред.).

В таких агрегатах получение низких температур происходит при адиабатном расширении газа и совершении внешней работы. Газ из охлаждаемого объема засасывается компрессором и после адиабатного сжатия направляется в охладитель, где охлаждается водой при постоянном давлении. Затем сжатый и охлажденный газ поступает в расширитель, где совершает полезную работу при адиабатном расширении до первоначального давления. Известны воздушные и гелиевые установки. Но на практике они не применяются из-за низкой эффективности и больших расходов воздуха, имеющего низкую теплоемкость.

Во втором типе тепловых насосов рабочее тело совершает фазовый переход газ/жидкость. Основные части такой установки – компрессор, конденсатор, расширитель (детандер) и испаритель. В рабочем цикле машины с обратным циклом Карно хладон кипит в испарителе при низком давлении и температуре, охлаждается и в соответствии со вторым началом термодинамики воспринимает тепло извне (рис. 3).



Рис. 1. Абсорбционная холодильная машина



Рис. 2. Портативный абсорбционный холодильник Tristar KB-7147



Рис. 3. Коллектор (контур теплосъема) геотермального ТН

Хладон в газовой фазе поступает из испарителя в компрессор и сжимается адиабатно. При этом его температура возрастает. Компрессор нагнетает газ в конденсатор, где он конденсируется при высоких давлении и температуре, отдавая тепло обогреваемому телу. Жидкий хладон поступает в детандер и расширяется адиабатно, производя полезную работу за счет внутренней энергии. Затем рабочий цикл повторяется.

В таких ТН отношение объемов внешней и перекачанной энергий (COP) может достигать 1:7. То есть, если сравнивать с обогревом помещения электричеством, то можно дополнительно получить 6 кВт тепловой энергии. Конечно, у таких агрегатов есть не

только достоинства. Они сравнительно дороги, компрессор генерирует шум и вибрации и, наконец, COP зависит от температуры низкопотенциального источника энергии.

В воздушных ТН эта зависимость может быть критической, накладывающей существенные ограничения на применение их в качестве единственных источников теплоснабжения.

## Абсорбционные и адсорбционные агрегаты

Принцип действия таких установок – абсорбция рабочего тела (поглощение из раствора или смеси газов твердым телом или жидкостью) при  $t_1$  окружающей среды и его десорбции (выделении) при  $t_2$  С и условии, что  $t_2 > t_1$ . Установки такого типа достаточно распространены из-за их простоты, надежности и экономичности. В абсорбционных агрегатах применяется бинарная смесь, компоненты которой имеют различные температуры кипения при одинаковом давлении. Хладон должен иметь низкую температуру кипения, абсорбент (поглотитель) – более высокую.

Наибольшее распространение получили водоаммиачные растворы, в которых аммиак – хладон, а вода – абсорбент. Пары аммиака, образовавшиеся в испарителе, засасываются в абсорбер, где поглощаются водоаммиачным раствором. Теплота, выделяющаяся при поглощении паров аммиака, отводится охлаждающей водой. Процесс абсорбции происходит при постоянном давлении, меньшем, чем в испарителе. Полученный в

абсорбере раствор насосом перекачивается в нагреватель.

Там водоаммиачный раствор кипит при давлении, большем, чем давление в конденсаторе, а тепло, затрачиваемое на получение водоаммиачного пара, подводится от внешнего источника. Водоаммиачный пар поступает в конденсатор и отдает тепло охлаждающей воде. Из конденсатора раствор через дроссель направляется в испаритель, где кипит, поглощая тепло.

Первое из достоинств таких ТН – возможность использовать для своей работы любой источник тепла достаточной температуры и мощности – отработанный пар, выхлопные газы ДВС, солнечную энергию, второе достоинство – конструкции без движущихся деталей. Главные недостатки – низкая эффективность, сложность конструкции и высокая коррозионная активность рабочего тела.

Абсорбционные ТН обычно применяются там, где существуют проблемы с электроснабжением, или там, где много бросового тепла – высокотемпературных дымовых газов или избыточной инсоляции. Для туристов и яхтсменов выпускаются портативные модели холодильников с газовыми горелками.

В настоящее время в Европе газовые котлы иногда заменяют абсорбционными ТН с нагревом от газовой или жидкотопливной горелки. Такие установки не только утилизируют теплоту сгорания топлива, но и передают дополнительное тепло снаружи.

Адсорбционные ТН иногда называют твердотельными. Наибольшее применение в них в качестве сорбентов получили активированные угли, цеолиты и силикагели. Такой ТН содержит один адсорбер, испаритель, конденсатор и вентили. Его COP зависит от пары сорбат–сорбент (твердое тело).

В фазе десорбции к теплообменнику, который покрыт слоем силикагеля или цеолита, подводится тепло. Жидкая фракция твердого материала (силикагеля или цеолита) превращается в пар и поступает во второй теплообменник. Он в первой фазе отдает тепло, которое высвобождается при конденсации пара, в систему отопления. Когда цеолит обезвожен, первая фаза заканчивается и горелка выключается.

Во второй фазе теплообменник выполняет функцию испарителя, он доставляет к воде тепло окружающей среды. В этой фазе соотношение давлений составляет примерно 6 мбар, так что хладагент при поступлении тепла из окружающей среды выпаривается. Водяной пар снова направляется в тепло-обменник, где адсорбируется силикагелем или цеолитом. Тепло, которое при этом образуется, поступает в систему отопления. Цикл заканчивается тогда, когда весь пар адсорбируется.

Адсорбционные установки можно использовать в широком диапазоне температур, и



Рис. 4. Адсорбционный цеолит–водяной ТН Vaillant zeoTHERM VAS



они, в отличие от абсорбционных, не критичны к воздействию гравитации.

В качестве примера можно привести газовый адсорбционный цеолит-водяной ТН Vaillant zeoTHERM VAS со среднегодовым коэффициентом трансформации энергии 130 % (рис. 4). Работа ТН основана на способности цеолита накапливать, благодаря своей огромной внутренней поверхности, значительные объемы воды и затем выделять их при нагревании. Для эффективного протекания процесса необходимо наличие вакуумного контейнера – одного из модулей ТН.

Нагревание влажного цеолита происходит косвенным путем через теплоноситель, нагреваемый газовой горелкой. При этом накопленная в цеолите вода испаряется и конденсируется на теплообменнике. Теплота, возникающая в процессе конденсации, используется для отопления. После того как цеолит достигает своей максимальной температуры, он охлаждается. Конденсированная вода начинает испаряться благодаря вводу тепла из окружающей среды при низкой температуре и затем снова поглощается охлажденным цеолитом. В ходе этого цеолит нагревается, и тепло также используется для отопления. После того как вся вода снова накапливается в цеолите, весь процесс повторяется.

Применение такого ТН обеспечивает существенную экономию энергоресурсов и снижение эмиссии вредных веществ. Так, по сравнению с отопительными аппаратами аналогичной производительности конденсационного типа выброс  $\text{CO}_2$  снижается на 20 %.

К ТН на твердых сорбентах также относятся водородные агрегаты. В них в качестве сорбентов применяются гидриды металлов, а рабочим телом служит водород. При сорбции водорода выделяется теплота, при десорбции поглощается тепло из окружающей среды. Водородные ТН эффективны и обеспечивают широкий диапазон изменения температуры, однако они предъявляют особые требования к эксплуатации и имеют высокую стоимость.

Серьезный недостаток адсорбционных ТН – периодичность работы, приводящая к затратам энергии на нагрев/охлаждение не только сорбента, но и корпуса адсорбера. Низкая теплопроводность пористого материала замедляет процесс нестационарного нагрева/охлаждения, увеличивает время цикла, уменьшает COP.

### Струйные тепловые насосы

В парожеткторных ТН происходит обмен энергиями между активным (рабочим паром) и пассивным (жетктурируемой парогазовой смесью) потоками с образованием парогазового потока, имеющего энергию меньшую, чем активный, и большую, чем пассивный, потоки. В парожеткторной холодильной



Рис. 5. Элемент Пельтье

машине используется кинетическая энергия струи рабочего пара.

В качестве хладона обычно применяют воду. Отсутствие в парожеткторных машинах промежуточного теплоносителя позволяет получить температуру охлаждаемой воды, равную температуре кипения в испарителе, что повышает тепловую эффективность и экономичность холодильной машины. Эти установки применяются в промышленности для утилизации тепла сбрасываемых нагретых вод или конденсата или утилизации тепла систем охлаждения агрегатов.

Такие ТН имеют простую конструкцию. Их недостатки – низкая эффективность, работа только с положительными температурами.

### Вихревые тепловые насосы

В таких агрегатах для разделения теплового и холодного воздуха применяется эффект Ранка-Хилша. Газ, тангенциально подаваемый в трубу на высокой скорости, внутри этой трубы сепарируется – в центре трубы он более холодный, на периферии – нагретый. Такой эффект характерен и для жидкостей.

Горячий газ или жидкость после разделения в трубе поступает на теплообменник отопительной системы, а холодная фракция – на теплообменник низкогопотенциального контура, где нагревается, воспринимая энергию, затем она, смешиваясь с отдавшим тепло газом (жидкостью), вновь подается в трубу компрессором (насосом). Мощный поток воздуха хорошо предотвращает обмерзание, а эффективность вихревых труб мало зависит от температуры входного потока. Очень важно и практическое отсутствие принципиальных температурных ограничений, связанных с переохлаждением, перегревом или замерзанием рабочего тела.

В некоторых случаях играет свою роль возможность достижения рекордно высокого температурного разделения на одной ступени – есть данные, что возможно охлаждение на 200 °С. Обычно одна ступень охлаждает воздух на 60–70 °С.

Эффективность таких ТН пока существенно ниже эффективности компрессорных ( $\text{COP} \leq 1,5$ ). Для их работы необходима высокая скорость подачи рабочего тела (максимальная эффективность отмечается при скорости входного потока, равной

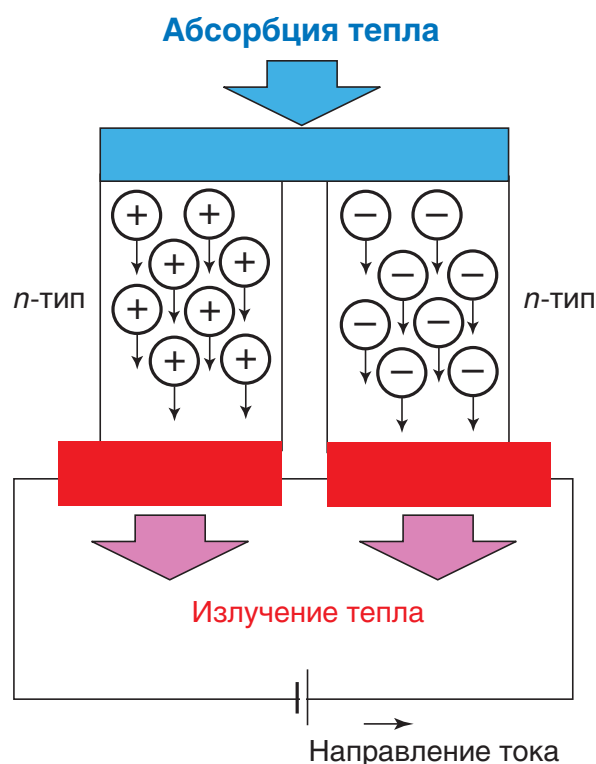


Рис. 6. Принцип работы электронного ТН

40–50 % скорости звука). Такой поток генерирует сильный шум и требует наличия мощного компрессора (насоса). Кроме того, пока нет теории этого явления, пригодной для практического инженерного использования, такие агрегаты конструируются эмпирическим путем и относительно надежный результат обеспечивает только воспроизведение уже созданных удачных образцов. Простота конструкции – основное достоинство таких агрегатов.

### Термоэлектрические тепловые насосы

Это устройства, использующие для перемещения энергии эффект Пельтье. (Для справки. Термоэлектрическое явление, при котором происходит выделение или поглощение тепла при прохождении электрического тока в месте контакта двух разнородных проводников. Величина выделяемого тепла и его знак зависят от вида контактирующих веществ, направления и силы протекающего электрического тока.)



Рис. 7. Термоэлектрический ТН в режиме генерации тока

При создании на полупроводниковой пластине разницы потенциалов одна ее сторона нагревается, другая – охлаждается. Пластина элемента Пельтье (термоэлектрический элемент, ТЕС) состоит из двух слоев (рис. 5) с разными уровнями энергии электронов в зоне проводимости. При переходе электрона под действием внешнего напряжения в более высокоэнергетическую зону проводимости другого полупроводника он приобретает энергию. За счет этого происходит охлаждение места контакта полупроводников. А при протекании тока в обратном направлении наблюдается обратный эффект – место контакта слоев нагревается дополнительно к обычному омическому нагреву.

Простейший термоэлектрический ТН можно получить при соединении полупроводников р- и n-типов (рис. 6). В этом случае протекание тока в указанном направлении вызывает поток тепла от спая n–р к подводящим ток электродам.

Достоинства термоэлектрических ТН – простота конструкции, отсутствие движущихся частей и потоков жидкости или газа, бесшумность, компактность, высокая стойкость к вибрационным и ударным нагрузкам. К недостаткам относятся низкий COP < 1,5, сложность термоизоляции разнотенциальных сред, высокая удельная стоимость.

Термоэлектрические ТН применяются в различных узлах электронной аппаратуры, например авиационной, в быту они используются в переносных автомобильных холодильниках мощностью до 30 Вт, термоблоках и т.п. (рис. 7).

### Магнитное охлаждение

Принцип работы таких ТН – свойство парамагнетиков выделять тепло под действием магнитного поля (намагничивание) и поглощать тепло при прекращении его действия (размагничивание). Магнетокалорический ТН служит для получения температур ниже 0,3 К.

Образец, выполненный из парамагнитной соли, подвешивается на нити в трубке, заполненной газообразным гелием, который обеспечивает контакт с охлаждаемой испарением ванной жидкого гелия. Во время работы в ней поддерживается низкое давление, соответствующее температуре примерно 1 К (–272 °С). Парамагнитная соль охлаждается до температуры гелиевой ванны. Затем генерируется магнитное поле. При намагничивании соль нагревается. Это тепло отводится в гелиевую ванну, и температура соли снова становится равной 1 К.

Далее газ, который окружает образец, откачивается, и после этого магнитное поле снимается. В процессе адиабатического размагничивания энергия ионов частично восстанавливается за счет энергии кристаллической решетки, а температура образца понижается.

20-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

бытового и промышленного оборудования  
для отопления, водоснабжения, сантехники,  
кондиционирования, вентиляции, бассейнов,  
саун и СПА

# aqua THERM

MOSCOW

2-5 февраля 2016

Крокус Экспо | Москва

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

Developed by:



Организаторы:



Специализированные разделы:



Специальный проект:



Реклама







официальные страницы

# Годовая пресс-конференция группы компаний Bosch

В рамках ежегодной пресс-конференции группы компаний Bosch в Москве были подведены итоги работы «Бош Термотехника» за 2014 г. С презентацией выступил генеральный директор компании Юрий Нечепанев. Он рассказал об основных результатах работы в 2014 г., расширении производства в России и выводе на рынок новых продуктов, осветил ряд значимых событий прошедшего года, а также поделился планами компании на 2015 г.



обучающих программ для специалистов по продажам, монтажников и проектировщиков. Единновременно в центре может проходить обучение до 100 человек. За 2014 г. обучение прошло 1,5 тыс. человек, в 2015 г. планируется обучить уже порядка 3,5 тыс. человек.

Продуктовый портфель «Бош Термотехника» включает в себя решения под брендами Bosch и Buderus для бытового, коммерческого и промышленного использования. В 2014 г. подразделению удалось увеличить свою долю в различных продуктовых сегментах российского рынка. Так, в сегментах настенных и промышленных газовых котлов положительных результатов удалось добиться благодаря выводу на рынок конкурентоспособной продукции российского производства. Впечатляющие результаты также показало инновационное направление конденсационных котлов. Здесь за год продажи выросли более, чем в 2 раза.

## 10 лет успешного развития

В 2014 г. «Бош Термотехника» отметила 10-летний юбилей работы в России. Начав свою деятельность с небольшого коллектива из 10 человек в марте 2004 г., за прошедшие годы компания добилась больших успехов. На сегодняшний день «Бош Термотехника» является одним из лидеров российского рынка отопительной техники и ГВС с развитой региональной структурой: более 240 сотрудников, 29 филиалов, 22 региональных склада, 7 учебных центров и 300 авторизованных сервисных центров.

В августе прошлого года головной офис компании переехал в новый современный комплекс зданий в Химках площадью 57 тыс. м<sup>2</sup>. Комплекс включает офисные помещения, сервисный центр, а также один из лучших в индустрии учебный центр площадью более 700 м<sup>2</sup>. Здесь располагаются две лекционные аудитории и пять классов для практического обучения, в которых установлено более 40 единиц оборудования Bosch и Buderus. Центр предлагает 11

## Технологии Bosch с российской пропиской

В настоящее время компания придерживается стабильного курса на локализацию производства и импортозамещение. Так, 3 июля 2014 г. в рамках производственного кластера Bosch в г. Энгельсе Саратовской области был открыт завод «Бош Отопительные Системы» площадью 8 тыс. м<sup>2</sup>, рассчитанный на 190 рабочих мест. Инвестиции в проект превысили 20 млн евро. Продуктовую линейку завода составляют бытовые настенные котлы Bosch GAZ 6000 W и Buderus Logamax U072 единичной мощностью 12, 18 и 24 кВт, а также 6 типоразмеров промышленных котлов Bosch UNIMAT UT-L мощностью от 2,5 до 6,5 МВт, локализация производства которых достигает 80 %. В конце 2014 г. завод вышел на проектную мощность. В на-

стоящее время его продукция поставляется на рынки России, Белоруссии и Казахстана.

30 июня 2015 г. состоялось торжественное открытие завода «Еврорадиаторы». Новый завод станет уже четвертой производственной площадкой в индустриальном кластере Bosch в г. Энгельсе Саратовской области. Он будет выпускать две обновленные линейки стальных панельных радиаторов Logatrend K-Profil и VK-Profil с боковым и нижним подключением самых востребованных типоразмеров на российском рынке. Радиаторы отличаются высокой надежностью и энергоэффективностью. Площадь производства составит 12 тыс. м<sup>2</sup>, количество созданных рабочих мест – около 100. Инвестиции в проект оцениваются в 10 млн евро. Проектная мощность завода составляет 400 тыс. радиаторов в год, при этом уже в 2015 г. планируется произвести порядка 100 тыс. единиц продукции. Продукция ориентирована в основном на российский рынок.

### «Готовы к будущему»

Стоит отметить, что в 2015 г. «Бош Термотехника» продолжит выпускать на рынок новые привлекательные продукты, придерживаясь при этом инновационной стратегии. Так, в марте 2015 г. на международной выставке ISH 2015 во Франкфурте-на-Майне глобальное подразделение Bosch Thermotechnik представило новую продуктовую концепцию «Ready for the Future», делающую упор на пять ключевых характеристик отопительного оборудования, востребованных как потребителями, так и монтажными организациями. К ним относятся современный дизайн, возможность интуитивного управления, простота технического обслуживания и монтажа, возможность комбинирования разных продуктов бренда, а также беспроводная передача данных для управления и обслуживания. Данная концепция уже реализуется в модульной линейке отопительного оборудования компании.

Уже в четвертом квартале 2015 г. в рамках концепции «Ready for the Future» компания представит в России линейку настенных конденсационных котлов Buderus Logamax Plus GB172i мощностью 30, 35 и 42 кВт. Их отличает современный дизайн с использованием высокопрочного стекла Titanium Glass, возможность модуляции 1:10, высокий КПД 109 %, литой алюминиевый теплообменник с поверхностями ALU Plus. Перенастройка котла на сжиженный газ осуществляется за несколько секунд с помощью поворота специального регулятора внутри корпуса.

Еще одна уникальная разработка с широким спектром возможностей – комнатный регулятор Remote Room Controller с возможностью удаленного контроля работы отопительной системы через Интернет. Данный модуль позволит пользователю управлять системой удаленно с мобильного устрой-



ства, оснащенного операционной системой iOS или Android.

Также в текущем году компания планирует выпустить на российский рынок ряд новых продуктов. В частности, в июле 2015 г. ассортимент завода в Энгельсе будет расширен благодаря выпуску линейки напольных газовых котлов Bosch GAZ 2500F мощностью от 20 до 50 кВт. Особенности данных котлов – высокий КПД 92 %, стабильная работа под низким давлением газа до 5 мбар, модулируемая горелка, погодозависимое регулирование, дистанционное управление. Котел специально разработан для российских условий.

В четвертом квартале 2015 г. компания планирует выйти на российский рынок климатической техники. Среди поставляемой продукции будут VRF-системы, чиллеры, фанкойлы. Данная инициатива позволит компании стать поставщиком комплексных решений по обеспечению зданий теплом, горячей водой, электроэнергией и системами кондиционирования воздуха.



официальные страницы

## В России появилось сообщество профессиональных монтажников

Проблема поиска клиентов является одной из наиболее актуальных для монтажников внутренних инженерных систем зданий (справедливо и обратное – конечные потребители далеко не всегда представляют, каким образом найти действительно квалифицированного мастера). Для ее решения компания REHAU, традиционно принимающая активное участие в развитии строительной отрасли, создала Клуб монтажников – профессиональную площадку, позволяющую наладить долгосрочную коммуникацию между участниками рынка. Ее торжественное открытие состоялось 13 августа 2015 г. в московском офисе REHAU.



Зарегистрироваться на сайте Клуба [www.REHAU.PRO](http://www.REHAU.PRO) могут и монтажники инженерных систем REHAU, и специалисты, никогда ранее не занимавшиеся установкой систем компании, и заказчики. Не сертифицированным монтажникам (ранее не проходившим курсы в REHAU Академии) предлагается записаться на семинар в ближайшем отраслевом обучающем центре, чтобы получить расширенный доступ к сайту и иметь возможность разместить свое портфолио на интернет-портале. Данная система позволяет развивать профессиональные компетенции как можно большего числа участников рынка и гарантирует, что с потребителями будут работать только настоящие эксперты.

Помимо возможности увеличить количество заказов от клиентов, площадка предлагает ряд других полезных инструментов. В частности, члены Клуба могут повышать собственную квалификацию путем прохождения различных тренингов и вебинаров, в числе первых узнавать о новостях и акциях компании, общаться

с коллегами, потребителями и экспертами REHAU на специальном форуме и даже найти мастеров в свою бригаду. Кроме того, для участников предусмотрены различные корпоративные мероприятия: неформальные встречи с выездами на природу, спортивные соревнования среди лучших монтажников, конкурсы с розыгрышами призов, – а также памятные подарки.

Первым из них, предназначенным для всех, кто вступает в Клуб, стал карманный справочник монтажника, содержащий технические характеристики внутренних инженерных систем REHAU, обзор их компонентов (с указанием стоимости) и рекомендации по прокладке трубопроводов. Руководство издано в виде компактной инструкции в устойчивой к загрязнению обложке, благодаря чему его можно брать с собой на объект.

В свою очередь, потребителям для поиска монтажника достаточно зайти на сайт Клуба и ознакомиться с анкетами специалистов и примерами реализованных ими проектов. При этом подбор может осуществляться как по базовым данным (город, регион, стаж работы, специализация), так и по более продвинутым критериям. Для облегчения поиска на странице Клуба публикуются фото топ-10 монтажников в соответствии с их рейтингом.

«Мы будем рады видеть вас в Клубе монтажников! Вы сможете не просто получить эффективный инструмент для взаимодействия с целевой аудиторией, но и присоединитесь к сообществу профессионалов, станете частью нашей большой, дружной семьи. Ваши знания и опыт очень важны для нас», – сказал Андрей Белоедов, исполнительный директор по продажам и маркетингу компании REHAU в Восточной Европе.



# Энергоэффективное отопление с котлами наружного размещения

30 июня в конгресс-отеле Don-Plaza в Ростове-на-Дону состоялась конференция «Как организовать реконструкцию тепловых сетей: с позиции муниципалитета, инвестора, проектировщика, газовщика, теплоэнергетика», на которой были представлены энергоэффективные решения на основе применения котлов наружного размещения, разработанные ООО «НПО «Верхнерусские коммунальные системы» (ООО «НПО Вр КС»).

Энергосбережение сегодня – обязательное условие эффективной деятельности ЖКХ. Основой для его обеспечения в теплоснабжении служит использование в системах тепловых сетей энергоэффективного оборудования, в том числе котельного, а также применение наиболее рациональных схем, максимально обеспечивающих реализацию достоинств, характерных для этого оборудования. Именно о таких решениях, которые были представлены в слайдах, на конференции рассказал генеральный директор ООО «НПО Вр КС» Алексей Сердюков.

Конференция вызвала большой интерес, в ее работе приняли участие представители городской и областной администрации г. Ростова и Ростовской области, региональные представители управления коммунальной отраслью, ведущие специалисты местных предприятий коммунального сектора.

Наибольшее внимание в центральном докладе уделялось преимуществам и правилам модернизации систем теплоснабжения на основе внедрения котлов наружного размещения, в том числе в их модульном исполнении, а также организации автономных систем отопления с применением данного оборудования. В связи с этим рассматривались также вопросы окупаемости оборудования и экономических выгод от такой модернизации. По расчетам разработчиков, использование котлов наружного размещения в предлагаемых ими схемах позволяет окупить оборудование уже за первый год эксплуатации. Весомый вклад в окупаемость вносит то, что котлы выпускаются в электронезависимом исполнении. При этом заказчик получает новую надежную систему отопления с энергоэффективным и экологически безопасным теплогенератором. Котлы мощностью до 500 кВт могут выпускаться с атмосферными и дутьевыми (котлы КСВ) горелками и объединяться в каскад до 2-х единиц. Котлы наружного размещения могут выпускаться с конденсационным теплообменником. Срок эксплуатации



котлов по рекомендациям разработчиков – 10 лет, в реальности при правильной эксплуатации больше.

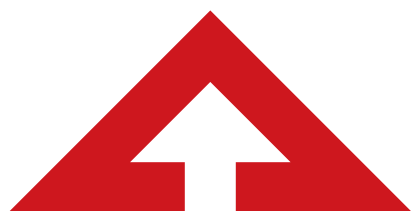
В результате по вопросам модернизации систем отопления с использованием котлов наружного размещения участниками конференции были намечены возможные пути сотрудничества.

Также им была представлена брошюра «Пособие по проектированию, монтажу, пусконаладке и эксплуатации автономных систем отопления и горячего водоснабжения с использованием котлов наружного размещения производства ООО «НПО Вр КС», выпущенной Издательским Центром «Аква-Терм» в серии «Библиотека «Аква-Терм». Автор брошюры – А. А. Сердюков, генеральный директор ООО «НПО Вр КС»

Кроме вышеуказанных вопросов, на конференции обсуждались технологические возможности рационализации хранения, сортировки и переработки ТБО, эффективной утилизации осадков в городских канализационных системах.

Организаторами мероприятия выступили СРО НП «Котлогазмонтажсервис», клуб теплоэнергетиков «Флогистон», ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж», НПО «Верхнерусские коммунальные системы» и ООО «Издательский центр «Аква-Терм».

# ПОДПИСКА – 2016



## Уважаемые читатели!

## Оформите подписку на 2015 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 журнала», 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.

НЕРЖАВЕЮЩАЯ  
СТАЛЬ

СЕРВИСНАЯ  
ПОДДЕРЖКА

КАЧЕСТВО

ПЕРЕДОВЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ

ЗАБОТА  
О БУДУЩЕМ

КОМПЛЕКСНЫЕ  
РЕШЕНИЯ



Более 90 лет  
комфорт и превосходство  
для ВАС!



*excellence in hot water*

ООО «ЭйСиВи Рус»  
[www.acv.ru](http://www.acv.ru)





## Современные технологии по доступной цене!

Bosch GAZ 2500F — сделано в России.

Новый напольный газовый котел  
Bosch GAZ 2500F — стабильная  
работа Вашей котельной.



На правах рекламы

- Современная система управления
- Неприхотливость к перепадам напряжения (176 – 230 В) и давления газа (8-25 мбар)
- Модулируемая мощность
- Срок службы – 15 лет



**BOSCH**

Разработано для жизни