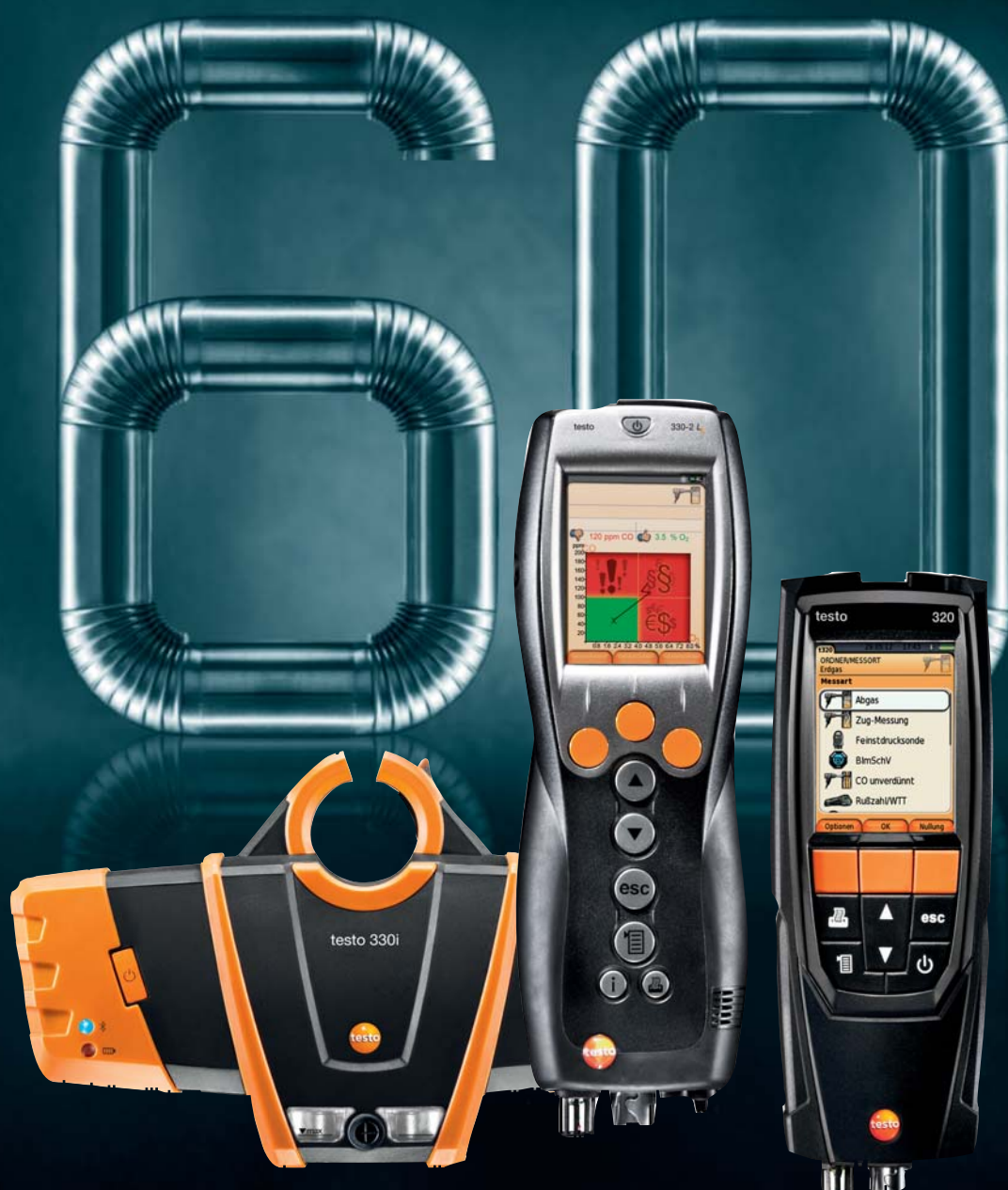


# аква term

## #100

ИНТЕРВЬЮ С АНЖЕЛО БУГАТТИ  
ПРЕЗИДЕНТОМ КОМПАНИИ  
VALVOSANITARIA BUGATTI S.P.A.

АКЦИЯ ДЛЯ МОНТАЖНИКОВ  
«СДЕЛАЙ КРУТО С HUCH ENTEC!»





Внутрипольные медно-алюминиевые конвекторы с естественной и принудительной конвекцией

Модели Gekon Eco и Gekon Vent



ВСЕГДА В НАЛИЧИИ  
**БОЛЕЕ 70**  
ТИПОРАЗМЕРОВ



gekon.pro

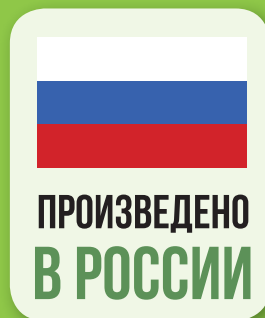


Укомплектованы  
клапаном

*Danfoss*



# ВНУТРИПОЛЬНЫЕ КОНВЕКТОРЫ GEKON



ОФИЦИАЛЬНЫЙ  
ПРЕДСТАВИТЕЛЬ



8 (800) 550 33 45  
termoros.com



## Уважаемые коллеги!

Благодарю редакцию журнала за предоставленную возможность обратиться к участникам рынка и от всей души поздравляю коллектив Издательского Центра «Аква-Терм» с юбилейным 100-м номером журнала!

Рынок инженерного оборудования в России переживает не самые простые времена – спад строительного рынка, попытки импортозамещения, при том, что отрасли российской промышленности в разной степени привязаны к зарубежным поставкам (импортозависимость большинства отраслей находится в диапазоне от 44 до 73%) – это далеко не полный перечень существующих проблем.

Существующая рыночная ситуация заставляет зарубежные компании, работающие в России, адаптироваться и менять схемы дистрибуции, логистики, структуру в целом. Программные продукты и системные решения все больше определяют их деятельность на рынке. Следующим шагом развития на этом пути становится открытие собственных производств на территории РФ. Локализация и развитие производства внутри России открывают возможность работы не только на внутреннем рынке, но и на рынках стран ЕАЭС, да и в других странах.

Большинство компаний («Терморос» тут не исключение) совсем недавно были дистрибьюторами или представителями крупных иностранных производителей, а сегодня многие из нас представляют свои бренды и продукты собственного производства.

Санкции, которым подверглась Россия, начиная с 2014 г., дали толчок для развития, в том числе государственных институтов. Масштабная программа реновации позволит Москве привлечь инвестиции в строительную и смежные отрасли, и это будет способствовать развитию инженерного рынка.

Наше время – это пора технологического развития, IT-технологий, позволяющих сделать процессы внутри компании более эффективными, дать заказчику гарантии сервиса, качества, сократить издержки. Одним из таких перспективных технологических направлений является BIM-проектирование, которое в ряде стран ЕС стало стандартом проектирования на государственном уровне, а в России пока внедряется активистами бизнеса, которые первыми почувствовали преимущества новых технологий и взяли за их самостоятельное регулирование и внедрение. Хорошим знаком является тот факт, что в Минстрое обсуждается возможность перевода всех государственных заказов по проектированию на BIM с 1 января 2019 года.



Усиление регулирования и контроля соблюдения нормативов, отвечающих международным стандартам, позволят сократить количество ошибок при проектировании, а также откроют рынку новые кадровые возможности.

Пример так называемой горизонтальной экономики – это блокчейн технологии и рынок криптовалюты, которые позволяют малому и среднему бизнесу напрямую привлекать средства на развитие малых и средних инвесторов.

Последние несколько лет в России особое внимание уделяется вопросам энергетической и экологической эффективности, ответственному использованию энергии и ресурсов, применению инновационных технологий в этой сфере. Это утверждается законодательными инициативами, указами Президента Российской Федерации и государственными программами. 2017 год был объявлен годом экологии в России, действует государственная программа «Энергосбережение в городе Москве».

«Терморос» – лауреат многочисленных международных премий за экологичность и энергоэффективность продукции. На протяжении многих лет мы являемся членом Совета по Экологическому Строительству. Мы поддерживаем благотворительные акции по спасению лесов, раздельному сбору мусора, вторичной переработке сырья.

Мы гордимся тем, что проекты с участием нашей компании отвечают современным требованиям энергоэффективности и экологичности. В частности, известный стадион «Лужники» сертифицирован по BREEAM (наиболее популярная в Европе методика экологической оценки здания).

Качественное развитие продуктов, стандартов, нормативов и более пристальное внимание к процессу энергосбережения, на мой взгляд, улучшат общие показатели по всем направлениям и выведут отечественный инженерный рынок на новый уровень.

*Ашот Даниелян,  
президент Группы компаний «Терморос»,  
член Генерального Совета,  
бизнес-посол в Бельгии «Деловой России»*

**Директор**  
Лариса Шкарубо  
magazine@aqua-therm.ru

**Главный редактор**  
Александр Преображенский  
aquatherm@aqua-therm.ru

**Научные консультанты**  
Владлен Котлер  
Елена Хохрякова

**Служба рекламы и маркетинга**  
Тел.: (495) 751-67-76, 751-39-66  
Людмила Павлова  
reklama@aqua-therm.ru  
podpiska@aqua-therm.ru

**Служба подписки**  
Лариса Журавлева  
book@aqua-therm.ru,  
market@aqua-therm.ru

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

Д. М. Макашвили,  
главный технический специалист  
компания Heiz

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.

Адрес редакции:  
125464, Москва,  
Новотушинский пр., д.10, к. 1

НОЯБРЬ-ДЕКАБРЬ №6 (100)'2017

Фото на 1-й обложке:  
**Анализаторы дымовых газов:**  
testo 330-2LL, testo 320 и testo 330i.  
[www.testo.ru](http://www.testo.ru)

16+

## содержание

### НОВОСТИ

4–8

### ОТОПЛЕНИЕ И ГВС

9 «Смотрим в будущее  
с большими надеждами  
и оптимизмом».

Интервью с Анжело Бугатти

12 Баки-аккумуляторы тепла –  
варианты исполнения

16 Бытовые электростанции  
на углеводородном топливе

20 Паропоршневые технологии  
в малых когенерационных установках

24 Опыт эксплуатации дымоходных  
систем в жилых домах с поквартирным  
теплоснабжением

28 Аккумуляция и распределение  
тепла в автономных системах  
теплоснабжения. Круглый стол

### ПРОИЗВОДИТЕЛИ РЕКОМЕНДУЮТ

32 Преимущества «Умного дома»

35 Терморегуляторы и системы  
управления отоплением SALUS –  
экономим с комфортом!

36 Инженерное оборудование Gekon  
в ассортименте группы компаний  
«Терморос» – это серия продуктов  
для систем отопления от ведущих  
производителей

38 Умное решение для очистки воды  
от избыточной жесткости  
для загородных домов, коттеджей,  
квартир

39 Учет тепла от Giacomini

40 Testo 60 лет – юбилей лидера рынка  
измерительных технологий

42 Новая двухуровневая котельная  
Bosch запущена на фармацевтическом  
заводе Bionorica

44 Потенциал моря для отопления  
и охлаждения зданий

48 Стальные панельные радиаторы  
в низкотемпературных системах  
отопления

50 Электродкотлы «РЭКО»

52 Современная концепция  
реализации программы  
коммерческого учета  
потребления газа

### ОБЗОР РЫНКА

54 Бытовые газовые счетчики  
на российском рынке

### ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

60-61, 67 Новости  
кондиционирования

62 Кондиционеры и  
энергосбережение

64 Свежесть и чистота горного  
воздуха в вашей квартире

66 Дышите глубже

### ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДОПОДГОТОВКА

68 Обеззараживание воды  
ультрафиолетовым облучением

### ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

74 Теплоснабжение будущего  
Интервью с Дмитрием Ахременковым

### ОФИЦИАЛЬНЫЕ СТРАНИЦЫ

76 Акция для монтажников «Сделай  
круто с Huch EnTEC!»

77 Navien подвел итоги 2-го этапа  
акции «На пути к миллионному котлу»

77 Монтажники REHAU получили  
«Оскар»

### ИЗ ИСТОРИИ

78 Уильям Томсон,  
он же лорд Кельвин



**SCHIEDEL**  
**QUADRO**



**SCHIEDEL**  
Дымоходные системы

## ДЫМОХОДНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ МНОГОКВАРТИРНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА



### 70 ЛЕТ В ЕВРОПЕ

12 лет в России. Более 250 многоквартирных  
жилых домов

### ШИРОКАЯ ГЕОГРАФИЯ

от Калининграда до Урала

### БЕЗОПАСНОСТЬ НА ПЕРВОМ МЕСТЕ

Гарантия Schiedel 30 лет

## Новые «конденсационники» появятся на российском рынке



Компания «Бош Термотехника» готовится к запуску продаж на российском рынке обновленной линейки настенных конденсационных котлов Buderus Logamax plus GB062. Линейка будет представлена одноконтурными моделями мощностью 14 и 24 кВт и двухконтурной моделью мощностью 24 кВт. Котлы получили усовершенствованную автоматику и обновленный пользовательский интерфейс.

Автоматика котлов на основе системы управления HT 3.5 стандарта EMS Plus позволит добиться нового уровня комфорта для потребителя. В качестве инструмента управления может использоваться как обычный настенный термостат, так и системный погодозависимый

регулятор RC310. Пользователи также смогут попробовать интернет-термостат Logamatic TC100 с touch-функционалом и возможностью удаленного управления через смартфон. Он позволяет осуществлять управление отопительным котлом дистанционно с помощью телефона или планшета на базе iOS или Android из любой точки мира, в которой доступно интернет-соединение. Для этого используется бесплатное приложение Buderus Easy Control, доступное на AppStore и GooglePlay. Благодаря усовершенствованному многофункциональному интерфейсу управления котлом, LCD-дисплей стал контрастнее, текст на дисплее – крупнее и удобнее для восприятия, необходимые настройки систем отопления и ГВС устанавливаются за пару действий. Надежный алюминий-кремниевый теплообменник WB6 определяет долгий срок службы котла. КПД котлов в конденсационном режиме достигает 109%.

## Инновационные насосы для Московской области

Насосы GRUNDFOS серии CR, выпускающиеся на российском заводе концерна «ГРУНДФОС Истра», включены в реестр инновационной продукции, рекомендованной к использованию в Московской области. Данный перечень служит ориентиром для проектировщиков и заказчиков при выборе надежных и энергоэффективных компонентов инженерных систем зданий и сооружений.

Формирование реестра инновационной продукции, рекомендованной к использованию в области, началось в декабре 2016 г. по инициативе губернатора А.Ю. Воробьева. В данный перечень войдут изделия, которые производятся на территории РФ и отвечают требованиям энергоэффективности и экологичности.

Обязательным условием также является применение современных технологий при производстве оборудования. Насосы GRUNDFOS серии CR (CR, CRI, CRN, CRE, CRIE, CRNE) характеризуются высоким

уровнем надежности и энергоэффективности. Например, модели CRE оснащены встроенным преобразователем частоты, который регулирует обороты электродвигателя, и могут комплектоваться датчиком давления. Подобные технологии позволяют сократить затраты электроэнергии до 80%.



## Оптимальные трубы для горизонтальной разводки

Энергоэффективные технологии доказывают свою полезность везде, даже в регионах с холодным климатом. Примером тому является жилой комплекс «Дом на Золотой Ниве» компании «Роспроектстрой», который возводится недалеко от центра Новосибирска.

Существенным шагом, направленным на снижение энергопотребления строящегося здания, стало устройство разводки отопления по горизонтальной схеме. Благодаря этому затраты на тепловую энергию стали считаться для каждой квартиры по отдельности. В результате у жильцов появляется мотивация к экономии ресурсов собственными силами, например, за

счет снижения интенсивности обогрева в период отпусков и командировок. Для воплощения схемы в жизнь застройщик использовал трубопроводную систему RAUTITAN производства RENAУ. Данные трубы, выполненные из эластичного, но при этом крайне износостойкого сшитого полиэтилена РЕ-Ха, оптимально подходят для устройства горизонтальной радиаторной разводки. Они легкогибаются уже имеющиеся коммуникации и позволяют подключать приборы отопления максимально удобным для жильцов образом.

Точно такие же трубы применялись для проектирования системы водоснабжения этого объекта.

## Партнерство Jaga и «Терморос» — 20 лет успеха

16 ноября 2017 года состоялась встреча партнеров группы компаний «Терморос», приуроченная к празднованию 20-летия Jaga в России. В мероприятии приняли участие Посол Королевства Бельгия в РФ Жан-Артур Режибо, атташе по экономике и торговле Фламандского региона Андре де Рейк, Вице-президент «Деловой России» Нонна Каграманян, генеральный директор испытательной лаборатории «Витатерм» Виталий Иванович Сасин, ведущие специалисты проектных организаций, архитекторы, дизайнеры, а также представители профессиональных СМИ.

Во время празднования настоящий ажиотаж вызвал анонс конкурса «Создай свой концепт-продукт Jaga», победитель которого будет выбран лично основателем и владельцем завода Jaga Яном Крикелсом и в марте отправится в Бельгию. Также г-н Крикелс выступил перед гостями с презентацией, на которой продемонстрировал, что Jaga готова к экологическим, экономическим и социальным вызовам будущего и предлагает решения, создавая уникальное оборудование.

Безупречное качество продукции, широчайший ассортимент, грамотная маркетинговая стратегия и эффективные каналы дистрибуции стали ключевыми факто-

рами успеха продукции Jaga на российском рынке. В 2007-м году Jaga и «Терморос» основали совместное производство конвекторов Mini Canal в России под брендом Jaga Rus.

Только в России более 10 тыс. строительных объектов оснащены Jaga, на некоторых оборудование бесперебойно работает уже 20 лет. Наиболее известные объ-

екты: Государственный комплекс «Дворец Конгрессов» в Санкт-Петербурге, Центральный выставочный зал «Манеж», Большой Театр, Государственная Третьяковская галерея, башня «Федерация», ЦУМ (Центральный детский магазин) в Москве и многие другие.

2017 год был ознаменован рядом знаковых объектов, в которых установлены конвекторы Jaga – «Лахта Центр», ЖК «ЗИЛ АРТ», парк «Зарядье», летняя резиденция Президента в Сочи «Бочаров Ручей» и другие.

Jaga всегда разрушает стереотипы, которые существуют при создании традиционных приборов отопления. Эта компания удивляет своими идеями, концептами и продуктами, которые выполнены на высоком эстетическом и техническом уровне. В 2018 году на выставке «Aquatherm Moscow» группа компаний «Терморос» представит на своем стенде новинки Jaga.



## Трубы, стойкие к коррозии и перепадам температур

Компания Geberit представляет трубы и фасонные детали из полиэтилена низкого давления Geberit HDPE (ПНД). Полимер, из которого они изготовлены, способен выдерживать низкие температуры до -40 °С, а также обладает низкой теплопроводностью,



поэтому трубы можно использовать при низких температурах. Трубы устойчивы не только к химическому, но и к физическому воздействию, выдерживая вибрации, провисания, удары и избыточное давление до 1,5 бар.

Широкий ассортимент размеров (от DN 30 до DN 300) позволяет успешно использовать данные трубы в системах внутреннего сифонного ливнесточа Geberit Pluvia.

## Новые насосные группы быстрого монтажа

Компания Grundfos предлагает на российском рынке новое решение для систем отопления жилых домов – насосные группы быстрого монтажа Heatmix. В такой группе присут-



ствуют циркуляционный насос и все необходимые элементы обвязки (приборы контроля температуры теплоносителя, запорная арматура, подсоединительные патрубки, теплоизоляционный кожух), что существенно сокращает время на подбор оборудования и снижает вероятность ошибки при монтаже. Открыты поставки моделей Heatmix с прямым контуром и с трехходовым смесительным клапаном. Первый вариант подойдет для систем, не требующих предварительного охлаждения теплоносителя (например, для контуров радиаторного отопления и загрузки бака горячего водоснабжения). Второй предназначен для ситуаций, когда предполагается наличие подмеса из обратки (к примеру, для радиаторных систем отопления с погодозависимой автоматикой и теплого пола).



## Новые российские конденсационные и традиционные котлы



В настоящее время российский производитель бытовых газовых котлов «Лемакс» завершил испытания нового конденсационного котла. Программу тестирования реализовывали в ведущих лабораториях производителей энергоэффективных решений Италии. Новый котел оснащен горелкой предварительного смешивания газозвдушной смеси Premix с глубиной модуляции 1:10 и новым высокоэффективным теплообменником Circond из нержавеющей стали, что делает его одним из лучших представителей в данном сегменте. Еще одной особенностью нового

оборудования стала возможность подключения широкого спектра устройств комфорта по распространенному протоколу OpenTherm. Уже сейчас «Лемакс» приступил к разработке следующего поколения конденсационного котла с автоматической настройкой газозвдушной смеси и энергоэффективным циркуляционным насосом с частотным преобразователем.

Другим перспективным направлением работы компании «Лемакс» является расширение модельного ряда стальных напольных котлов мощностью 150 и 200 кВт, а также традиционного настенного котла серии Prime

100 кВт с функцией каскадного подключения.

На выставке Aquatherm Moscow 2018 компания «Лемакс» представит напольные котлы со стальным и чугунным теплообменником серий «Премиум», «Патриот», «Лидер», Clever, Wise, АОГВ «Газовик» и новую серию отопительных аппаратов серии Premier, а также уникальный настенный котел с традиционным методом получения тепловой энергии серии Prime мощностью 50 кВт с возможностью каскадного подключения. Как и прежде, это решение будет отличаться высоким уровнем эффективности, удобства эксплуатации и высокой надежностью.

## Новые умные устройства для системы SALUS SmartHome

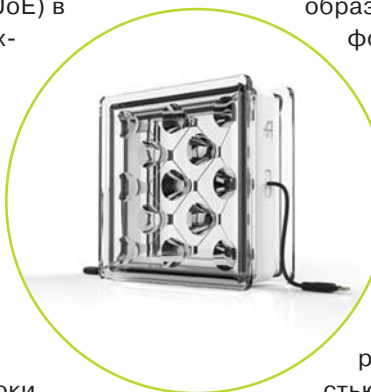
Компания SALUS Controls дополнила систему управления отоплением SmartHome дополнительными устройствами, позволяющими управлять не только отопительным оборудованием в доме, но и любыми электрическими устройствами через приложение с мобильного устройства. В ассортименте появились «умные» вилки SPE600 и «умные» реле SP600 – они позволяют дистанционно включать или выключать любое оборудование, подключенное к ним, создавать для них расписание работы или запрограммировать их работу в зависимости от данных, полученных с других устройств системы. Также к оборудованию добавился новый датчик для окон или дверей OS600, что позволяет получать оповещения об их открытии или закрытии или связать работу других устройств системы с этими событиями. Благодаря новым устройствам система SALUS SmartHome становится более функциональной, позволяет управлять не только отопительным оборудованием, но и удовлетворяет большинство запросов заказчиков по управлению освещением и домашней бытовой техникой.



## Кирпич как электрогенератор

Группа ученых с факультета техники, математики и физики Эксетерского университета (UoE) в Великобритании разработала новую технологию, которая, по их словам, может «совершить революцию в строительной индустрии» – строительные блоки со встроенными солнечными элементами.

Фасады, построенные из этих солнечных кирпичей, получивших название Solar Squared, будут способны вырабатывать электроэнергию и, при этом, хорошо пропускать внутрь здания солнечный свет. Стекланные блоки Solar Square, на которые подана патентная заяв-



ка, содержат оптические ячейки, которые особым образом фокусируют солнечный свет на фотоэлементах, встроенных в каждый блок в процессе производства. Их роль заключается в том, чтобы в условиях города улавливать рассеянную часть солнечного света и преобразовывать ее энергию в электричество, пригодное для использования.

Солнечные кирпичи разработаны по модульному принципу, поэтому решения на их основе обладают гибкостью и масштабируемостью и могут применяться в самых разнообразных сооружениях.

## Насосная станция для гелиосистем с защитой от закипания

Компания Huch EnTEC выпустила на российский рынок гелиосистем обновленную насосную станцию Sol Box, предельно упростив разработку коллекторных систем и в общем виде избавив от самой опасной проблемы коллекторных полей – стагнации и закипания с разложением теплоносителя на фракции и закоксовки им труб, требующей в дальнейшем значительных затрат на ремонт. Насосная станция – полностью автоматическая, управляет коллекторным полем до 70 м<sup>2</sup>, оборудована системой защиты от перегрева теплоносителя.

Защита осуществляется за счет оптимизации количества поступающего в коллекторы тепла и времени активной работы системы. После нагрева емкостного водонагревателя до заданной температуры автоматика гелиосистемы выключает циркуляционный насос, и теплоноситель из солнечных коллекторов самостоятельно стекает в специальную емкость, прерывая цикл выработки тепла из солнечных лучей и защищая тем самым теплоноситель (дорогой состав на основе пропиленгликоля с добавками). Сами солнечные коллекторы рассчитаны на десятилетия нахождения под прямым солнечным излучением и не требуют ни обслуживания, ни охлаждения.

Станцию Sol Box можно устанавливать в технические помещения, например, в котельную, а не под кровлю, как это было необходимо в старых системах. Площадь апертюры коллекторного поля, обслуживаемого одной

системой Sol Box, – до 35 м<sup>2</sup>. При подключении дополнительного модуля (резервуара) к данной системе коллекторное поле может быть увеличено до 70 м<sup>2</sup>, что позволяет такой системе вырабатывать десятки киловатт тепловой энергии для ГВС и поддержки отопления не только в жилой, но и коммерческой недвижимости, например, гостиничные комплексы или многоквартирные жилые дома.



По модульному принципу можно собирать гелиополя абсолютно любого размера – сколько позволяет пространство участка или кровли.

Станция Sol Box разработана для простого и быстрого монтажа к коллекторному полю, является моноблочной и включает в себя: емкость для хранения теплоносителя, дифференциально-температурный солнечный контроллер, датчики температуры, высокопроизводительный устойчивый к среде и высоким температурам теплоносителя циркуляционный насос и комплектующие для монтажа системы.

## Технология эффективности и безопасности тепловых пушек

Одной из основных категорий в ассортименте тепловой техники Timberk являются электрические тепловые пушки. Тепловые пушки, представляемые компанией на рынке в сезоне 2017–2018, сочетают в себе высокий уровень надежности и безопасности приборов с их технологическим совершенством.

Ключевой технологической концепцией этой категории продукции является технология Aerodynamic control – технологический комплекс конструктивных решений для нагревательного элемента и вентиляционного блока. Нагревательный элемент расположен и согнут определенным образом относительно внутреннего

экрана, с учетом особенности работы вентиляционного блока, который создает максимальный поток воздуха по внешнему радиусу крыльчатки. Вентиляционный блок тепловых пушек сертифицирован по международным стандартам CCC, CE, TUV, а двигатель блока имеет ресурс работы до 45 000 ч. Для усиления эффективности работы при создании тепловых пушек учитываются и подбираются форма крыльчатки, мощность двигателя, его уровень защиты и конструкционная удаленность от нагревательного элемента. Данная технология применяется во всех флагманских сериях тепловых пушек 2017 года – B-Turbo (R5), Cube (Q2), Round (R8).

## Награда для термостата

Новый термостат Uponor Smatrix Style получил международную награду Plus X Award. Это крупнейшая в мире инновационная премия, которую получают лучшие бренды за высокое качество продукции.

Экспертное жюри присуждает общепризнанные знаки качества за особые достижения в категориях: дизайн, высокое качество, простота в эксплуатации и экологичность. Термостат Smatrix Style был удостоен награды во всех четырех номинациях.

Жюри высоко оценило не только интеллектуальную систему управления нового термостата Uponor, его энергоэффективность, достижение высокого уровня комфорта в помещениях, но и простой привлекательный дизайн. По мнению экспертов, особого внимания заслуживает простота в эксплуатации, преимущественно

благодаря дистанционному управлению через приложение Uponor Smatrix для смартфонов.

В основе термостата Smatrix Style со встроенным интеллектуальным датчиком лежит технология, позволяющая точно измерять уровень температуры в помещении. Это устройство является частью интеллектуальной системы управления Smatrix для лучистого отопления и охлаждения. Термостат Smatrix Style выполнен в тонком корпусе толщиной не более 10 мм и оснащен высокоточными датчиками измерения температуры, уровня теплового излучения и датчиком влажности. При необходимости устройство в виде небольшого модуля белого цвета может быть помещено в общую рамку с другими устройствами (розетками, выключателями и т.п.).

## Bosch сделает все тепло «умным» к 2020 году

Группа компаний Bosch планирует прекратить выпускать котлы без возможности удаленного управления к 2020 г. Об этом заявил генеральный директор ООО «Бош Термотехника» Юрий Нечепаяев: «Мы разрабатываем нашу технику на основе концепции «Новая Архитектура» (New Architecture), которая подразумевает принципиально новаторский подход к конструкции отопительного оборудования. Это отвечает тренду, который наблюдается во всем мире: дигитализация, изменение дизайна изделий в соответствии с развитием цифровых технологий. Уже сейчас выпускается оборудование с возможностью управления дистанционно посредством интернет-технологий. К 2020 году вообще не будет ни одного котла, производимого компанией, который не будет иметь динамического IP-адреса, — такую цель поставила перед собой группа компаний Bosch».

Bosch Thermotechnik GmbH уже несколько лет занимается развитием темы Internet of Things. Целое подразделение трудится над созданием технологий, которые помогут управлять отопительными приборами удаленно через сеть. В России с 2015 года компанией предлагается IoT устройство — комнатный интернет-термостат Bosch Control CT100. Данный комнатный термостат представляет собой connectivity-устройство для настройки температуры и уникальное приложение Bosch Control, с помощью которого можно программировать работу котла. Приложение полностью переведено на русский язык, доступно на платформах Android и IOS.



С их помощью можно удаленно напрямую управлять одним отдельным контуром отопления и контуром ГВС.

Помимо прямого и программируемого управления, регулятор CT100 может работать в автоматическом погодозависимом режиме, выстраивая интенсивность отопления в зависимости от температуры на

улице. При этом могут использоваться данные как из сети интернет, так и полученные через наружные датчики.

Отдельного упоминания стоит функция определения присутствия. Если контроллер обнаруживает синхронизированное устройство рядом с домом, то он начинает автоматическую настройку системы отопления под комфортную температуру. С учетом того, что Bosch Control CT100 способен синхронизироваться и запомнить до 8 устройств, каждый член семьи будет возвращаться в уютную теплоту дома.





## ИНТЕРВЬЮ

# «Смотрим в будущее с большими надеждами и ОПТИМИЗМОМ»

Интервью с Анжело Бугатти, президентом компании VALVOSANITARIA BUGATTI S.p.A.

**А-Т («Аква-Терм»):** Уважаемый Анжело! Прежде всего, поздравляю Вас с семи-десятилетием компании «БУГАТТИ» и с Вашим пятидесятилетним юбилеем, который Вы отметите в феврале. Мы знаем, что компания «БУГАТТИ» – это семейное предприятие, расскажите немного об истории возникновения бренда и компании в целом.

**А.Б. (Анжело Бугатти):** Компания «БУГАТТИ» была основана Доменико Бугатти в 1948 г. в городе Лумедзане. Продолжили дело основателя его сыновья, четыре брата Бугатти, которые посвятили свою жизнь работе с металлами. Компания находилась на берегу реки Гобья, поскольку, используя силу воды, можно было получать необходимую энергию для работы токарных и фрезерных станков, использовавшихся при производстве продукции из латуни. В 1963 г. фабрика начала расширяться и переехала в другую часть г. Лумедзане, где были открыты собственные литейный и штамповочный цеха. Со временем производство стало специализироваться на выпуске шаровых кранов и сантехнических соединительных деталей различного назначения.

Сегодня фабрика производит множество различных серий шаровых кранов и фитингов для воды и газа, для разных задач и рынков. Продукция используется как в быту, так и на промышленных предприятиях. Основные принципы компании сохранены и преумножены в настоящее время. Главной задачей компании является производство продукции с высокими стандартами качества, способной удовлетворить индивидуальные потребности каждого клиента. На каждом этапе производственного цикла внедрены строгие нормы и правила контроля качества, начиная от выбора и контроля поступающего сырья и заканчивая сборкой и поставками готовой продукции. С самого начала своей деятельности продукция нашей компании пользуется популярностью на зарубежных рынках.

Следуя коммерческой стратегии по развитию зарубежных рынков, объем продаж за



рубежом в настоящее время достигает 85% от суммы общих продаж (в том числе 25% продаж приходится на Россию), в то время как 15% составляет объем продаж на итальянском рынке. Развитие компании неразрывно связано с постоянно растущей интернационализацией нашего бренда, отсюда появляется необходимость в расширении производства, чтобы отвечать запросам различных рынков.

В 1985 г. компания переехала на действующую фабрику г. Кастеньято. В сентябре 2011 г. компания открыла новый склад для ускорения экспортных поставок, на улице Кавеццо, все там же в Кастеньято. Таким образом, сегодня крытые площади фабрики составляют около 18 000 м<sup>2</sup> на площади земельных участков около 40 000 м<sup>2</sup>.

**А-Т: В какой должности Вы начали работу на Вашем семейном предприятии?**

**А.Б.:** Я начал работать в 1987 г., перед этим пройдя обучение в компании в административном отделе. Спустя год начал также заниматься коммерцией компании, которой посвятил два года на итальянском рынке, сотрудничал с различными региональными агентами по всей стране. Затем начал работать с зарубежными клиентами, как с компаниями ЕС, так и с компаниями других стран. Участвовал в различных мероприятиях и выставках, продвигая повсюду бренд «БУГАТТИ». Все это принесло мне огромный опыт и развитие знаний о продукции в техническом и коммерческом отношениях, полезных для управления компанией и сотрудничества с партнерами.

**А-Т: Сегодня компания «БУГАТТИ» занимает одну из лидирующих позиций на рынке производства инженерной сантехники России и Европы. На Ваш взгляд, чем обусловлен такой успех?**

**А.Б.:** Как я уже ранее говорил, наша компания имеет многолетний опыт работы с зарубежными рынками. Гибкий подход к клиентам и неизменно высокое качество продукции позволили нам занять лидирующие позиции на рынке производства инженерной сантехники. Что касается рынка России, я могу смело заявить, что причина успеха обусловлена в первую очередь нашей настойчивостью и желанием быть первыми в России, накопленными знаниями и опытом работы. Безусловно, были и проблемы, которые временно замедляли развитие бренда. Тем не менее, без ложной скромности, я могу утверждать, что в 2017 г. мы начали собирать плоды нашей настойчивости. Расскажу об интересном эпизоде: в начале 1990-х гг., когда уже начал стремительно развиваться экономический кризис постсоветской России, компания «БУГАТТИ» была единственным представителем из Италии на сантехнической выставке в Москве в секторе шаровых кранов и фитингов. Вот из таких небольших штрихов и формируется доверие к нашей компании и нашей продукции.

**А-Т: 25 лет назад Ваша компания вышла на рынок России. Каковы Ваши впечатления от работы на рынке России и СНГ?**

**А.Б.:** В течение первых нескольких лет основных проблем с продвижением продукта и репутацией бренда как лидирующего на рынке России не возникало. Продукция имела неизменно высокий спрос, а бренд «БУГАТТИ» стал синонимом качества и доверия потребителей. Черная ручка шаровых кранов стала «визитной карточкой» бренда. К сожалению, у известности и популярности торговой марки есть и обратная сторона: на рынке появилась контрафактная продукция, подделки. Также мы столкнулись с проблемами коммерческого характера из-за недобросовестности отдельных дистрибьюторов. Все это, безусловно, тормозило процесс и работу по развитию бренда. Благодаря новой коммерческой стратегии, которую наша компания осуществляет на рынке России с помощью новых партнеров, официальных дистрибьюторов «БУГАТТИ», ситуация на сегодняшний день заметно улучшилась. 2017 год для компании прошел не без сложностей, но мы смогли достичь очень хороших результатов и смотрим в будущее с большими надеждами и оптимизмом.

**А-Т: Планируете ли Вы дальнейшее расширение дистрибьюторской сети в России (клуб «БУГАТТИ»)? Если да, то каким основным критериям должны отвечать дистрибьюторы «БУГАТТИ» в России и по совместительству члены клуба?**

**А.Б.:** Сегодня мы вполне довольны тем, как устроена команда «БУГАТТИ» в России. Рост компании на рынке видим в развитии и росте наших действующих дистрибьюторов. Новые продукты фабрики «ВАЛЬВОСАНИТАРИЯ БУГАТТИ», предлагаемые в каталоге, и OEM продукция будут этому способствовать. Возможные нововведения в команде «БУГАТТИ» так или иначе будут темами для обсуждения на регулярных встречах, которые производятся на территории России с нашими дистрибьюторами.

**А-Т: Как «БУГАТТИ» смогла противостоять кризису? В чем Ваш секрет стабильного бизнеса?**

**А.Б.:** Кризис был скорее не рыночный, а связанный с неблагоприятными для бизнеса факторами, такими как значительные курсовые колебания рубля, изменяющиеся таможенные пошлины, неопределенность рынка и трудности с оплатой. Но мы всегда с пониманием относились к этим проблемам, всегда оставались на рынке и не покидали его. Более того, мы всегда продолжали инвестиции в рынок России, с доверием к нашим новым партнерам, несмотря на неблагоприятные для нас в то время условия и сложившуюся ситуацию в целом. Такой подход себя полностью оправдал, и сегодня, в целом, можем констатировать, что подобные вопросы остались в прошлом.





**А-Т: Какие у Вас планы дальнейшего развития бренда в России?**

**А.Б.:** Прежде всего мы хотим и далее развивать и укреплять торговые отношения с нашими партнерами, продвигающими бренд «БУГАТТИ». Будем предлагать потребителю новые линейки продукции из сегмента арматуры для отопительных приборов, систем «теплого пола», а также расширять уже имеющееся производство.

**А-Т: Как Вы оцениваете нынешнюю конкуренцию с другими производителями инженерной сантехники в России?**

**А.Б.:** Говорить плохо о конкурентах не соответствует принципам DNA (Business Model DNA). Здесь я бы мог сказать следующее: гибкость компании в вопросах различных требований рынка, неизменно высокое качество нашего продукта и репутация бренда широко известны на рынке. Постоянный рост объема продаж и востребованность продукции говорят сами за себя.

**А-Т: Есть ли, на Ваш взгляд, какие-либо особенности ведения бизнеса в России? Чем бизнес в России отличается от бизнеса в ЕС?**

**А.Б.:** В общем, модели построения бизнеса примерно одинаковы во всем мире. Еще меньше отличий между развитием бизнеса в Европе и того же бизнеса в России. Разумеется, размер бизнеса, который мы ведем в России, значительно больше других рынков ЕС и это создает необходимость проявлять больше внимания к управлению торговыми связями с партнерами, с особым учетом кредитного менеджмента.

**А-Т: Планируется ли в будущем производство новых моделей продукции?**

**Какие изменения ждут уже существующие модели?**

**А.Б.:** Мы не планируем каких-либо особых изменений в уже существующих линейках продукции. Все, что нами было запланировано, мы воплотили в жизнь в 2017 г. и считаем, что продукция удовлетворяет запросам и требованиям рынка. Однако мы никогда не останавливаемся на достигнутом и наша компания продолжает научные исследования и разработки новых продуктов на рынке инженерной сантехники.

**А-Т: Нам известно, что в начале 2017 г. Вы открыли представительство «БУГАТТИ» в России и СНГ. Расскажите об этом.**

**А.Б.:** В ноябре 2016 г. мы открыли представительство нашей компании в России, ООО «ВАЛЬВОСАНИТАРИЯ БУГАТТИ РУС», главной целью которого является стимулирование торговой сети бренда «БУГАТТИ» в России. Другой целью открытия представительства



было создание на территории России и СНГ пула надежных партнеров-дистрибьюторов, сплоченной команды, которая сейчас и существует благодаря нашему представительству. Представительство также осуществляет защиту нашего бренда, техническую поддержку партнеров и потребителей. Кроме того, с помощью представительства в 2018 г. мы планируем открыть склад на территории России. Главной задачей открытия склада является своевременная подпитка складских запасов дистрибьюторов, улучшение логистики бренда «БУГАТТИ» на территории России. Для осуществления всех поставленных задач в рамках представительства мы выбрали для сотрудничества высоких профессионалов в этой области, поэтому в настоящий момент генеральным директором ООО «ВАЛЬВОСАНИТАРИЯ БУГАТТИ РУС» и директором представительства является господин Ступарь Александр Сергеевич.

**А-Т: Какой Вы видите Вашу компанию через 10 лет?**

**А.Б.:** Разумеется, еще лучше и сильнее, чем сегодня. Мы всегда нацелены на развитие и прогресс. Также мы планируем в ближайшее время вплотную заняться оптимизацией всех бизнес-процессов на производстве и в складском хозяйстве. В связи с этим, уверен, что наша компания через 10 лет будет максимально эффективной.



**BUGATTI**  
High quality valves

[bugatti-rus.com](http://bugatti-rus.com)



## Баки-аккумуляторы тепла – варианты исполнения

Для накопления тепла с целью его рационального использования, экономии энергоносителей и финансовых средств потребителя, наиболее широкое применение получили сегодня баки-аккумуляторы. От того, какие источники тепла используются для подогрева воды, их количества, а так же целей, на которые это тепло расходуется, зависит выбор конструкции бака-аккумулятора.

Принципиальная конструкция бака-аккумулятора достаточно проста. Он представляет собой теплоизолированную емкость, которая изготавливается в большинстве случаев из нержавеющей стали, с патрубками для подачи и отвода теплоносителя (обычно воды). Конструкция его подразумевает: герметичный корпус, слой утеплителя, наружный кожух, патрубок в верхней части бака, для подачи подогретой источником тепла воды, и

патрубок в нижней части для обратки.

Важным условием успешной аккумуляции тепла является организация правильной циркуляции воды внутри бака. Поток от подачи подогретой воды должен опускаться к потоку охлажденной обратки, поток которой не должен подниматься. Иначе аккумуляции тепла не будет, то есть не будет нагреваться слой воды между этими двумя потоками. Правильная циркуляция этих потоков,

обеспечивающая эффективную аккумуляцию тепла, осуществляется подбором и регулированием мощности циркуляционных насосов, устанавливаемых до и после бака-аккумулятора.

Баки указанной конструкции успешно применяются для экономии и распределения тепла, полученного от сжигания твердого топлива (рис. 1), а также экономии электроэнергии при использовании в схемах теплоснабжения электрических котлов

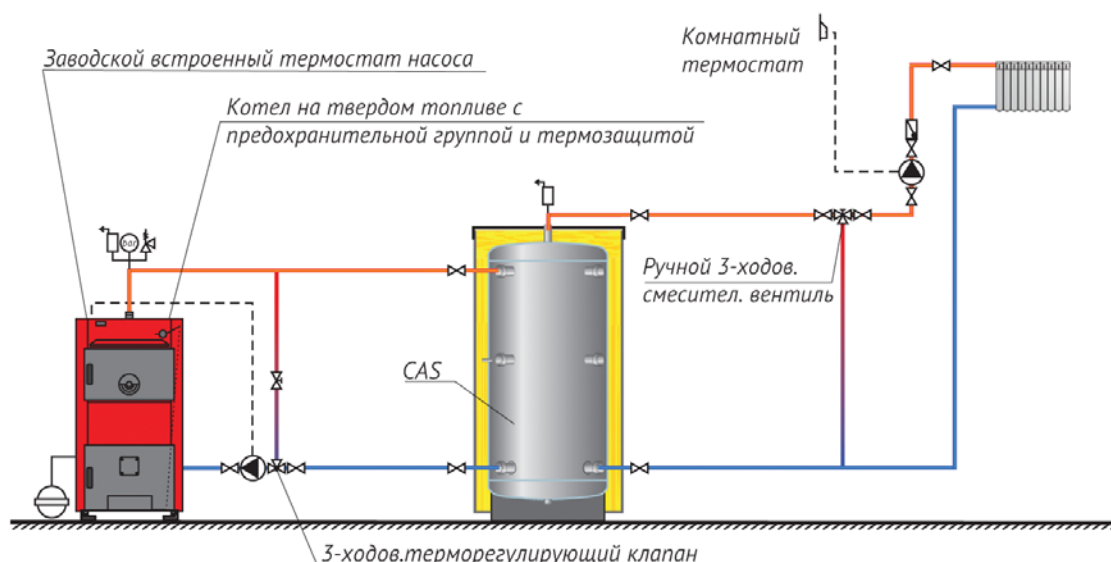


Рис. 1. Бак-аккумулятор тепла в системе отопления с твердотопливным котлом

и наличия двойного тарифа на электроснабжение. Об этом более подробно рассказывают специалисты в материале круглого стола этого номера.

## Отопление и ГВС

Если накопленное тепло используется не только для нужд отопления, но и для ГВС, конструкция бака предусматривает также теплообменник (чаще всего змеевик), в котором циркулирует вода для бытового горячего водоснабжения. Соответственно предусматриваются еще два патрубка – для подачи и забора этой воды (рис. 2).

Применяются также схемы с гидрострелкой и пластинчатым теплообменником для подогрева воды ГВС, устанавливаемым за баком-аккумулятором (рис. 3).

## Аккумуляция от двух и более источников тепла

Баки-аккумуляторы применяются также для аккумуляции тепла, получаемого от солнечного излучения с помощью гелиоколлекторов. Часто в таких случаях используются баки кос-

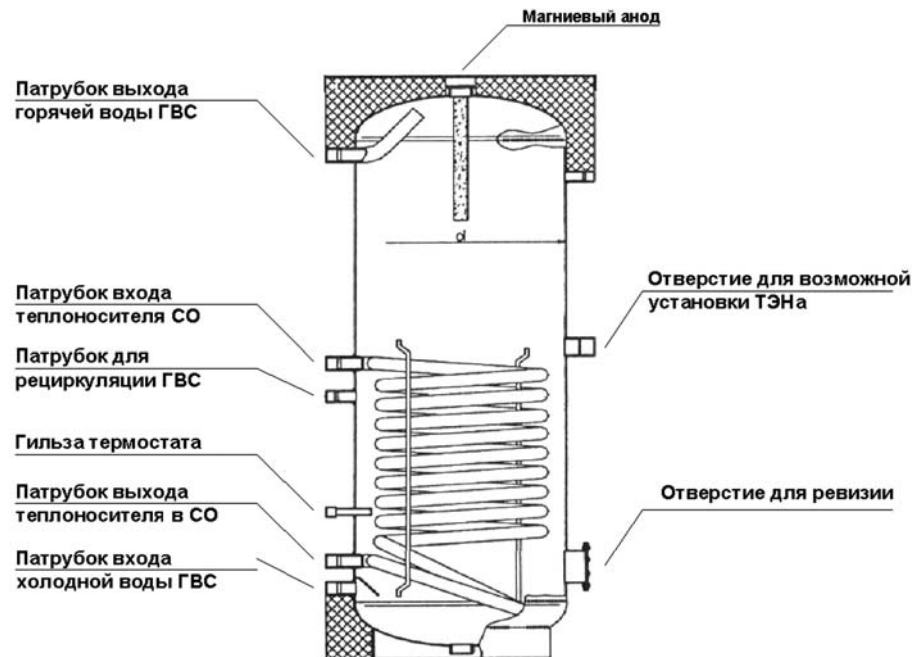


Рис. 2. Использование бака аккумулятора тепла для получения ГВС

венного нагрева с одним или двумя змеевиками-теплообменниками.

Такие баки в вертикальном исполнении могут устанавливаться как в системах с естественной, так и с принудительной циркуляцией теплоносителя.

В системах с принудительной циркуляцией и одним спиральным теплообменником нагретый теплоноситель

из коллектора, благодаря работе насоса, поступает в теплообменник, встроенный в бак-аккумулятор.

Насос включается по команде от контроллера, который также является обязательным компонентом таких систем и подает команды в зависимости от температур, фиксируемых термодатчиками. Один датчик находится на коллекторе, второй — око-

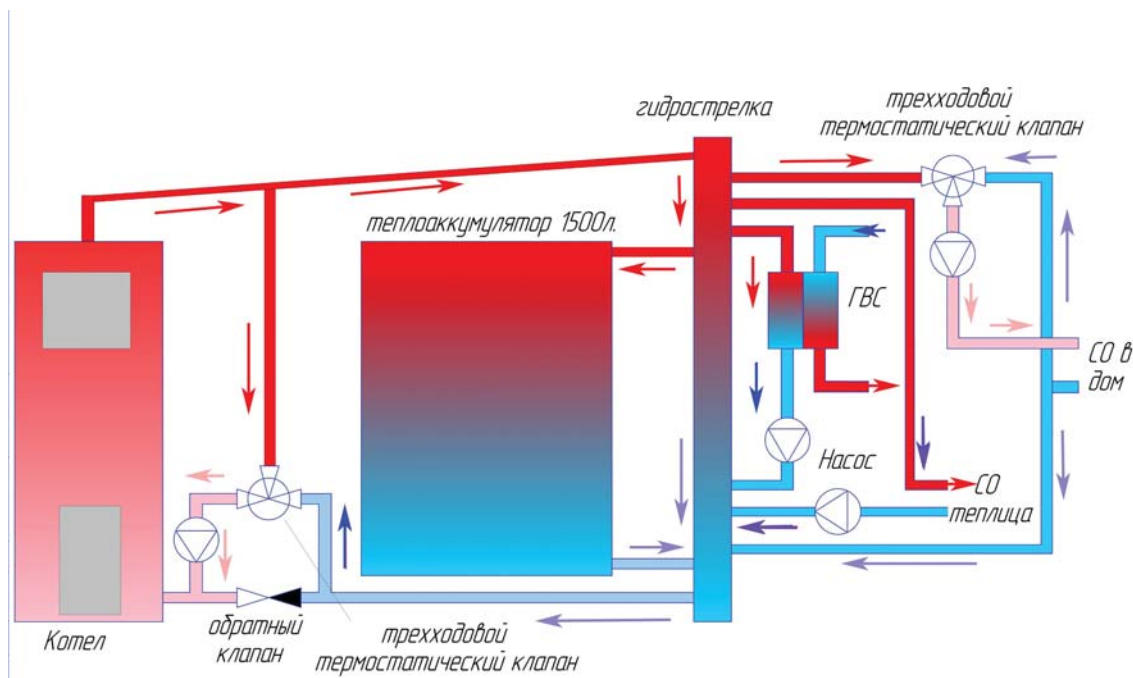


Рис. 3. Бак аккумулятор тепла в системе автономного теплоснабжения с гидрострелкой и пластинчатым теплообменником

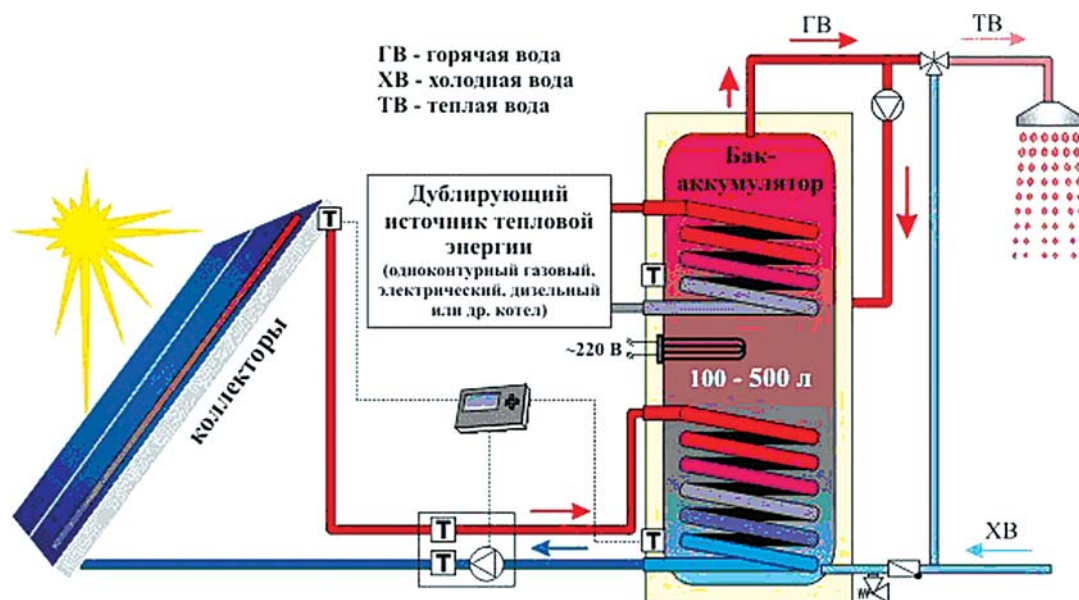


Рис. 4. Использование бака-аккумулятора тепла в системе солнечного теплоснабжения с дублирующим источником тепла

ло теплообменника в баке. Частота включения насоса зависит от установленной разности температур между термодатчиками.

В отличие от системы с естественной циркуляцией, использование насоса позволяет усилить циркуляцию теплоносителя. В баке нагретая вода накапливается вверх, а более холодная вода в нижней части бака. В

течение светового дня вода в баке прогревается, отбор воды для использования производится из верхних, наиболее горячих, слоев. Холодная вода под давлением водопровода подается в бак снизу и вытесняет нагретую воду из бака.

Баки с двумя теплообменниками находят применение в гелиосистемах с дублирующим теплогенератором – котлом,

работавшем на углеродном топливе или от электричества (рис. 4). В таком случае на одном змеевике осуществляется теплообмен между теплоносителем, контура солнечного коллектора и теплоносителем, заполняющим бак и циркулирующим в системе отопления или ГВС, а второй спиральный теплообменник отдает тепло, вырабатываемое дублирующим теплогенератором – котлом, работающим на углеродном топливе или от электричества (рис. 4).

Баки с двумя теплообменниками могут также применяться в системах солнечного теплоснабжения, где вода из емкости бака-аккумулятора поступает в контур ГВС, а на втором теплообменнике тепло, аккумулированное в теплоносителе баком от солнечного коллектора, отдается в систему отопления.

Баки аналогичной конструкции успешно применяются и в том случае, когда в единой гибридной системе теплоснабжения объединяется работа котла и теплового насоса; или теплового насоса и солнечного коллектора; или котла, теплового насоса и солнечного коллектора.

Выпускаются также баки косвенного нагрева, где в качестве резервного источ-

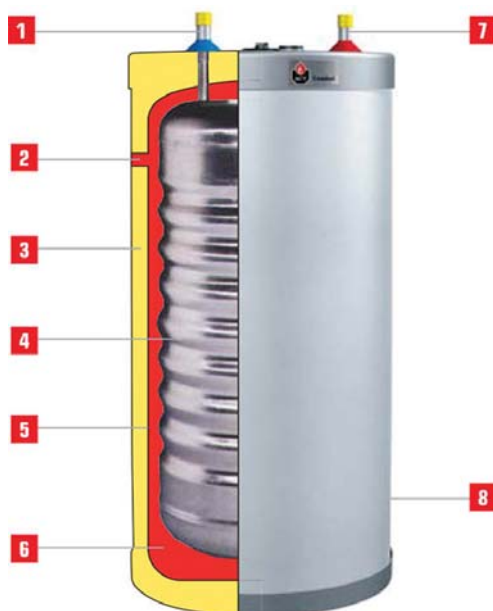


Рис. 5. Конструкция «бак в баке»: 1 – патрубок подвода холодной воды; 2 – патрубок подвода теплоносителя; 3 – слой теплоизоляции; 4 – внутренний бак из нержавеющей стали; 5 – бак из углеродистой стали с теплоносителем; 6 – теплоноситель; 7 – патрубок забора горячей воды; 8 – патрубок возврата теплоносителя к котлу



ника тепла может устанавливаться ТЭН.

Кроме того, в системах с естественной циркуляцией находят применение баки-аккумуляторы в горизонтальном исполнении. Обычно к этому варианту обращаются в том случае, когда нет возможности установить бак в вертикальном исполнении. Например, когда бак размещается под коньком крыши.

## Варианты конструкций

Достоинства змеевиковых водонагревателей – простота конструкции, среди главных недостатков – относительно малая поверхность теплообмена. Большой площадью теплообмена характеризуются баки-аккумуляторы тепла с двойными стенками, где теплоноситель циркулирует в полости между двойными стенками цилиндрической части бака. Здесь площадь теплообмена значительно больше, однако при медленном ламинарном движении теплоносителя создаются условия для отложения накипи на теплообменных поверхностях.

Таких недостатков лишена конструкция «бак в баке», которая представляет собой теплоаккумулятор, состоящий из двух емкостей, одна из которых вставлена в другую (рис. 5). Емкость с санитарной водой размещена во внешнем баке цилиндрической формы, заполненном первичным теплоносителем. Поверхность теплообмена дополнительно увеличена за счет гофрирования стенок. Внутренний бак изготавливается из не-

ржавеющей стали. Конструкция аппарата обладает эффектом самоочистки: внутренний бак крепится к наружному только в верхней части и в местах подсоединения патрубков подачи холодной и забора горячей воды. Повышение температуры вызывает увеличение линейных размеров стального бака (снижение – наоборот); при этом волнообразный профиль стенки играет роль сифона. Так как нержавеющая сталь и минеральные отложения имеют разные коэффициенты температурного расширения, последние растрескиваются и отслаиваются.

## Материалы изготовления

Внутренняя емкость баков-аккумуляторов обычно изготавливается из нержавеющей стали марки AISI 304. Однако следует учитывать, что даже нержавеющая сталь при неправильной обработке при изготовлении бака может в таких условиях эксплуатации подвергаться межкристаллитной коррозии. Такое наиболее вероятно, когда баки изготавливаются с помощью сварки без последующей обработки (пассивации) сварного шва изнутри. Такая обработка технологически сложна, потому что отсутствует доступ внутрь бака после сварки его в единое целое.

Процесс сварки нержавеющей стали сопровождается нарушением структуры металла и повреждением оксидной защитной пленки, что делает готовое изделие незащищенным не только от межкристаллитной, но и от питтинговой коррозии в местах сварки. Это приводит со временем, в процессе эксплуатации к течи бака.

Для теплоизоляции бака в большинстве случаев используется пенополиуретан с толщиной слоя 5 см и более.

Используемые в баках спиральные теплообменники чаще всего изготавливаются из меди (рис. 6).

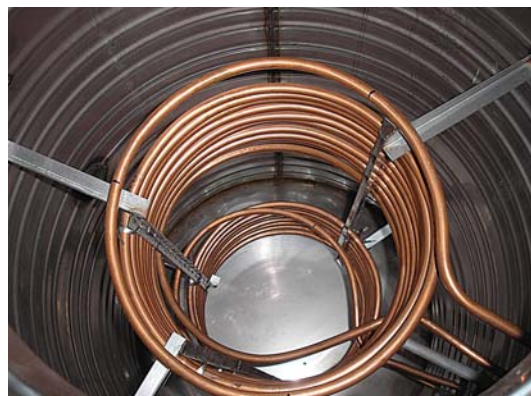


Рис. 6. Медный спиралевидный змеевик в конструкции бака аккумулятора

# ZOTA

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СОЗДАЕТ КАЧЕСТВО

## АВТОМАТИЧЕСКИЕ КОТЛЫ

# МОГУТ ВСЕ!



## СТАХАНОВ



## PELLET

## ЗАВОД ОТОПИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИКИ

Красноярск, ул. Калинина, 53А  
8-800-444-8000  
www.zota.ru

## Бытовые электростанции на углеводородном топливе

Стабильное электроснабжение необходимо для надежной работы большинства бытовой техники, включая и многие виды климатического оборудования. Для обеспечения бесперебойного электроснабжения в загородных домах, коттеджах, питания электроинструментов широкое применение получили дизельные и бензиновые электрогенераторы.

ДГУ и БГУ удобны тем, что могут служить основным источником электричества, там, где отсутствует сеть централизованного электроснабжения, так и применяться в качестве резервного источника там, где подача электроэнергии нестабильна и осуществляется с перебоями. Разумеется, что необходимым условием генерации электрической энергии с помощью ДГУ или БГУ является наличие в нужном количестве жидкого топлива.

Основные узлы ДГУ и БГУ – это двигатель внутреннего сгорания (ДВС), преобразующий энергию сгорающего топлива в механическую, и генератор, преобразующий

механическую энергию в электрическую. В качестве соединительного элемента двигателя и генератора применяется виброизолирующая муфта, гасящая взаимную несоосность. В бензиновых агрегатах топливом для двигателя служит смесь бензина с машинным маслом, а в дизельных – дизельное топливо.

Кроме топлива ДГУ и БГУ (которые также принято называть дизельными или бензиновыми электростанциями) различаются по вариантам исполнения.

Они могут выпускаться в открытом варианте и устанавливаться на раме без кожухов, капотов и навесов.

В таком исполнении их рекомендуется размещать в сухом хорошо проветриваемом помещении, на твердом ровном, например, бетонном, основании. Пожароопасные материалы следует держать в удалении от агрегата.

Другой вариант исполнения – в шумозащитном кожухе, снижающем уровень шума от работы двигателя.

С целью шумоподавления на всех подобных агрегатах используются также глушители.

Для удобства транспортировки к месту эксплуатации маломощные дизельные и бензиновые электрогенераторы могут устанавливаться на шасси в открытом варианте, а мощные агрегаты устанавливаются на шасси только в шумозащитном кожухе.

В соответствии с мощностью, весом, габаритными размерами и способом установки на месте эксплуатации выделяют портативные модели электрогенераторов и стационарные.

Многие крупные производители дизельных и бензиновых электростанций поставляют на рынок электрогенераторы в контейнерном исполнении. В таком



Рис. 1. Бытовая бензиновая генераторная установка: а – с кожухом, б – без кожуха

случае мощные электрогенераторы (в большинстве случаев дизельные) помещаются в специальный контейнер, который не только выполняет шумозащитную функцию, но и защищает агрегат от осадков и повышает безопасность эксплуатации. Контейнер оборудуется системами вентиляции и пожаротушения, соответствующей автоматикой, в том числе предусматривающей дистанционное управление и электронную документацию работы агрегата.

Различаются генераторы и по способу их пуска, с этой точки зрения также возможны три варианта:

- ручной пуск при помощи троса и стартера;
- автоматический пуск – генератор запускается при отключении основного источника электропитания и выключается при его включении;
- пуск с помощью электро-стартера и ключа.

Как бензиновые, так и дизельные электрогенераторы выпускаются однофазными (230 В) и трехфазными (400 В). Трехфазные генераторы имеют также выход на 230 В, однако, если в хозяйстве нет трехфазных потребителей энергии, будет разумным приобрести однофазную модель, которая обойдется пользователю дешевле.

## БГУ и их особенности

Присутствующая на рынке линейка бензиновых электрогенераторов ограничена менее мощными, по сравнению с дизельными, портативными моделями. Однако бензиновый электрогенератор (рис. 1) может оказаться предпочтительнее дизельного для использования в бытовых целях.

Бензиновые модели весят меньше дизельных и стоят сравнительно недорого. Кроме того, они обладают еще рядом преимуществ. При низких температурах бензиновые модели запускаются

легче дизельных. Обычный бензиновый электрогенератор, даже в открытом исполнении, запускается при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$ . При запуске дизельного генератора осложнения могут возникнуть уже и при  $-5^{\circ}\text{C}$ . Работа бензиновых генераторов сопровождается меньшим шумом и они могут работать с минимальной нагрузкой, в то время как минимальная нагрузка дизельного генератора составляет 40%.

К слабым сторонам БГУ относят относительно небольшой ресурс эксплуатации (до 4000 ч) и малую мощность (до 15 кВт). Электрический ток, выдаваемый этими электростанциями, характеризуется колебаниями напряжения в 10% и частоты – 4%.

Выпускаются бензиновые генераторы с двухтактными и четырехтактными двигателями. Двухтактные модели наиболее дешевые, их ресурс составляет около 500 ч, при эксплуатации два-три часа в сутки. Чтобы использовать такой генератор в качестве резервного источника питания на случай отключения централизованного электричества, этого достаточно. Если такой агрегат будет работать в год 10 раз по 2 часа (обычно этого времени оказывается достаточно для устранения неполадок в централизованной сети), то его ресурса в указанном эксплуатационном режиме хватит на 25 лет работы.

БГУ с четырехтактным двигателем, рассчитанным на большой ресурс работы – 2500–4000 ч при эксплуатации до 8 ч в день.

Выпускаются бензиновые агрегаты обычно в открытом исполнении на раме или в шумозащитном кожухе. Вес БГУ напряжением в 230 В, мощностью 1,5–2,5 кВт составляет всего 30–50 кг, его несложно транспортировать на легковой машине при выезде на еще неэлектрифицированную дачу. Мощности



Рис. 2. Бытовая дизельная генераторная установка

такого агрегата достаточно для бытовых нужд, в том числе для питания электрических газонокосилок, водяного насоса других электроинструментов небольшой мощности.

Бензоагрегат напряжением 220 В и мощностью 4–5 кВт в таком же открытом исполнении на раме будет весить уже 60–110 кг, соответственно больше он и по габаритным размерам, однако транспортировка его возможна на легковом автомобиле типа «универсал». Кроме обеспечения всех основных бытовых нужд, где требуется электричество (бытовая электротехника, освещение, работа водяного насоса) мощности такого агрегата хватит на возможность эксплуатации большинства инструментов, в том числе и электросварки малой мощности (электрод до 3 мм).

Работают такие бензиновые агрегаты на смеси бензина марки АИ-92 и смазочного масла в соотношениях: не более 50:1 при температуре воздуха окружающей среды, не превышающей  $15^{\circ}\text{C}$ ; не более 40:1 при температуре окружающей среды выше указанной температуры. При любых условиях соотношение бензина и масла не должно быть менее 25:1. Масло должно применяться марок, специально предназначенных для двухтактных или четырехтактных двигателей.

Новый двигатель рекомендуется первые 20–50 часов работы заправлять смесью с соотношением 30:1.



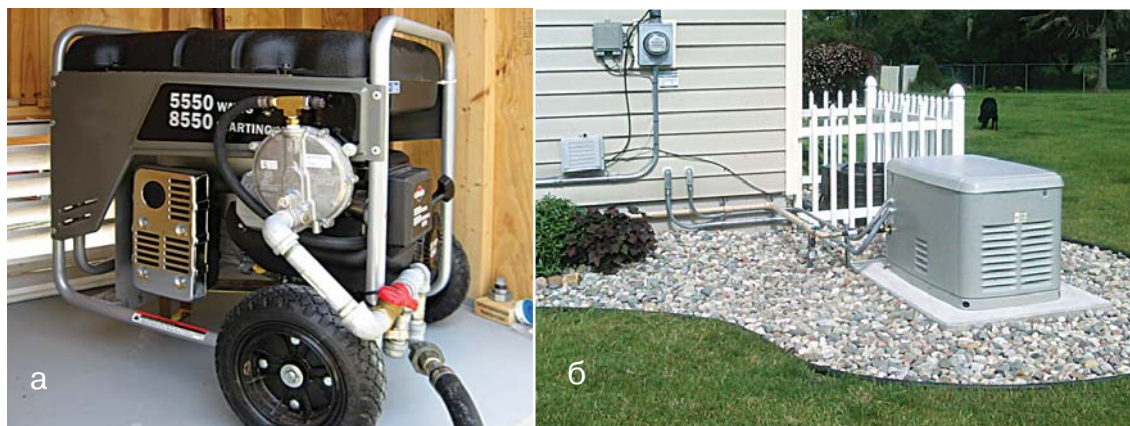


Рис. 3. Газопоршневая генераторная установка: а – на раме без кожухов, б – для установки на улице в защитном кожухе (применяется в качестве электростанции для электроснабжения коттеджа)

### Возможности ДГУ

Дизельные электрогенераторы мощнее бензиновых аналогов. Так, портативные модели этого типа (рис. 2) работают в диапазоне 3–25 кВт, а стационарные – 5–40 кВт и более.

Кроме большей мощности, к их достоинствам относится более стабильная работа и значительно больший эксплуатационный ресурс, который для разных моделей составляет от 4000 до 40 000 ч. Стабильность выдаваемого тока стационарными дизельными электрогенераторами характеризуется колебаниями напряжения в 1% и частоты тока 2,5%. Дизельные модели менее пожароопасны, чем бензиновые.

В основе всех дизельных генераторов заложен четырехтактный двигатель, различаются же дизельные модели системой охлаждения (воздушная или жидкостная) и частотой вращения двигателя.

ДГУ с высокооборотными (3000 об/мин.) двигателями стоят дешевле низкооборотных аналогов, однако характеризуются меньшим ресурсом износостойкости, повышенным уровнем шума и более высоким расходом топлива.

ДГУ с низкооборотными (1500 об/мин.) двигателями более стабильны, их мощности и большой эксплуатационный ресурс позволяют использовать такие генераторы для постоянного электроснабжения дома.

Воздушное охлаждение двигателя применяется для портативных маломощных (до 10 кВт) дизельных (а также и бензиновых) генераторных установок, с частотой вращения двигателя 3000 об/мин. Такие агрегаты не отличаются высокой износостойкостью, их эксплуатационный ресурс составляет до 4000 часов. Они находят применение в качестве резервных источников питания, а также используются для обеспечения работы электроинструментов.

Жидкостное охлаждение двигателя применяется на стационарных моделях мощных (20–180 кВт и более) дизельных генераторов, комплектующихся, как правило, низкооборотным двигателем. Такие агрегаты могут работать круглосуточно, их резерв составляет до 40 000 ч. Именно такие ДГУ рекомендуются для постоянного электроснабжения дома.

Встречаются, правда, стационарные модели с жидкостным охлаждением и на высокооборотных двигателях.

В соответствии с ГОСТом маркировка дизельного топлива содержит информацию о сорте топлива (Л – летнее, З – зимнее, А – арктическое). Для летнего топлива указывается температура вспышки, а для зимнего – температура застывания. Маркировка «Л-0,2-40» обозначает летнее топливо с содержанием серы 0,2% и тем-

пературой вспышки –40°C, а маркировка «З-0,2 минус 35» обозначает зимнее дизельное топливо с содержанием серы 0,2%, застывающее при температуре –35°C.

В зависимости от времени года и температуры воздуха окружающей среды на ДГУ рекомендуется применять летние (Л) или зимние (З) сорта дизельного топлива. Для работы дизельного генератора в условиях низких температур (до –50°C) следует применять арктическое (А) марку дизельного топлива. Все сорта дизельного топлива должны характеризоваться низкой вязкостью и низким содержанием серы (не более 0,4%).

Согласно ГОСТ 1667-68 применение дизельного топлива марки ДМ для двигателей с малыми оборотами строго воспрещено.

### Электроснабжение на газе

При необходимости автономного производства электроэнергии в больших масштабах (для коттеджного поселка, предприятия, работающего вахтовым методом вдали от централизованного источника электропитания, отдельного промышленного предприятия и др.) кроме мощных ДГУ, там, где есть газоснабжение, применяются также электростанции на основе газопоршневых двигателей внутреннего сгорания, работающих на топливной смеси газа и не-

Напольные газовые котлы

Logano G124 WS/G234 WS/G234

**Buderus**

Тепло –  
это наша стихия





# Газовые отопительные котлы

## Logano G124 WS/G234 WS/G234

### Новый дизайн – новая функциональность

Бесспорным преимуществом газовых отопительных котлов Logano G124 WS и G234 WS является возможность стабильной работы в газовых сетях с низким давлением, что весьма актуально для российского потребителя. Котлы данной мощности допускают эксплуатацию с подводимым давлением газа 10 мбар. При этом обновленные котлы серии Logano G124 WS и G234 WS сохранили основные качества, присущие котлам Buderus: надежность, экономичность, компактность и отличный дизайн. Процесс горения в этих котлах происходит практически без образования сажи, поэтому объем работ по техническому обслуживанию и чистке данных моделей сводится к минимуму.



- Для него везде найдется место
- Котел Logano G124 WS поставляется в полностью собранном состоянии и с газовой горелкой предварительного смешения.
  - Возможна установка на бак-водонагреватель (занимаемая площадь менее 1 м²).
  - Стабильная работа как на природном, так и на сжиженном газе.

Высокая мощность  
Котел Logano G234 WS – это как раз то, что нужно для отопления коттеджей и таунхаусов. С помощью этого котла можно очень экономично организовать отопление в тех ситуациях, когда требуется большая мощность. В комбинации с емкостным водонагревателем также можно реализовать комфортную систему горячего водоснабжения. Низкий уровень выбросов вредных веществ и малошумный режим работы.

	Logano G124 WS			
Типоразмер котла	20	24	28	32
Номинальная мощность, кВт	20	24	28	32
Высота, мм	845			
Ширина, мм	600	600	600	600
Глубина, мм	788	788	788	788
Вес, кг	127	127	151	151

	Logano G234 WS				Logano G234
Типоразмер котла	38	44	50	55	60
Номинальная мощность, кВт	38	44	50	55	60
Высота, мм	974				
Ширина, мм	650	650	740	740	830
Глубина, мм	791	791	791	791	811
Вес, кг	221	221	225	225	307



Современная система управления.  
Новый DNA дизайн от Buderus.  
Работа в погодозависимом режиме.  
Управление: котлом и бойлером косвенного нагрева, линией рециркуляции, 3-х ходовым клапаном.  
Информирование о текущем состоянии, выбранных функциях, ошибках.  
Управление по сигналу 0-10V.  
Расширение функционала за счет использования дополнительных модулей:  
MM100/200      Смесительные модули  
KM200          Модуль подключения к сети Интернет  
MC400          Каскадный модуль  
MS100/200      Модули для солнечных систем

Совместима с регуляторами BC30E, RC100, RC200, RC300, RC310.



Регулятор BC 30 E



Регулятор RC 310

Преимущества Logano G124 WS/G234 WS/G234:

- Современная техника высокого качества
- Теплообменник из специального серого чугуна
- Малый шум при работе
- Низкие затраты на отопление



большого количества дизельного топлива (как правило, не больше 10%).

Газопоршневые генераторы выпускаются небольшой мощности (1–5 кВт и выше) и могут работать даже от баллона со сжиженным газом. Для обеспечения стабильного давления газа на входе газовый трубопровод от центральной магистрали или газового баллона обязательно подключается к редуктору, от которого шланги подводятся уже к карбюратору двигателя. Такие электростанции находят бытовое применение в качестве резервных и дополнительных источников электричества в загородных домах.

Как и дизельные, модели газопоршневых электрогенераторов бывают одно- и трехфазные. Газопоршневые двигатели на них могут оснащаться синхронными и асинхронными генераторами для выработки электроэнергии. Синхронные, по сравнению с более простыми и дешевыми асинхронными, мощнее и выдают электроэнергию более высокого качества. В профессиональных и стационарных электростанциях устанавливаются синхронные бесщеточные генераторы.

Так же как и дизельные, газопоршневые генераторы электрического тока выпускаются в различных исполнениях: в открытом на раме без кожухов, капотов и навесов (для установки в специально оборудованных помещениях); в шумозащитном кожухе; в открытом (для маломощных установок) или шумозащитном кожухе на шасси; во всепогодном контейнере (рис. 3 а, б).

Одно из главных преимуществ газовых генераторов по сравнению с бензиновыми и дизельными моделями – неограниченное расходом топлива время работы при подсоединении его к газовой трубе. В отличие от ДГУ и БГУ газопоршневые модели не требуют дозаправки

при подсоединении их к магистральному газу, а при питании от сжиженного газа баллоны можно установить в параллельную систему и увеличивать время работы с каждым 50 л баллоном на 16–20 часов.

Служат газопоршневые генераторы на четверть срока больше, чем их дизельные и бензиновые аналоги, так как при сгорании газа образуется меньше твердых частиц и золы, вызывающих повышенный износ цилиндров и поршней двигателя.

По окупаемости газопоршневые агрегаты превосходят дизельные из-за дешевизны газового топлива. Вырабатываемое ими электричество оказывается дешевле в несколько раз, чем у дизельных моделей. Кроме того, газопоршневые генераторы характеризуются большим ресурсом работы и предоставляют пользователю значительную свободу при выборе топлива. В качестве горючего в газопоршневом агрегате могут применяться природный газ, биогаз, пропан, бутан, пиролизные газы, газы мусорных свалок, коксовый газ, попутный газ, рудничный газ, газ сточных вод, дизельное топливо, топочные мазуты и сырая нефть.

При использовании газопоршневых электрогенераторов в бытовой сфере, для электроснабжения коттеджей, определенной сложности для потребителя является необходимость согласования подключения установки к магистрали с газовой службой. Необходимо изготовление проектной документации и получение разрешения. Следует учитывать и то, что установки, рассчитанные на временное использование, нельзя применять в качестве постоянного источника электричества для загородного дома.

В промышленной сфере широкое распространение получили газопоршневые

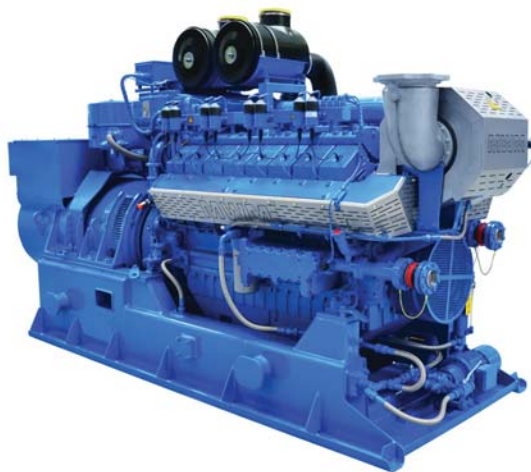


Рис. 4. Мощная когенерационная газопоршневая установка

электростанции мощностью от 40 кВт до 6–7 МВт с электрическим КПД около 40%. Мощные газопоршневые агрегаты (рис. 4) используются наряду с производством электроэнергии для когенерации тепла, и по общим показателям (электроэнергия и тепло) их КПД может достигать 90%. Поставляются газопоршневые электрогенераторы и на мини-ТЭС, как в модульном исполнении, для стационарной установки в помещении, так и в контейнерном варианте.

Используются мощные газопоршневые установки в качестве резервного, вспомогательного или основного источника электро- и теплоснабжения отдельно стоящих предприятий, административных и медицинских учреждений, в аэропортах, на буровых платформах, нефтяных и газовых скважинах, в строительстве. Мощные газопоршневые электростанции реально могут использоваться для электроснабжения дачных поселков.

Среди фирм, выпускающих оборудование на базе двигателей собственного производства, можно отметить Caterpillar (США) и Deutz (Германия). Многие компании выпускают газопоршневые электростанции на базе двигателей от ведущих производителей.

## Паропоршневые технологии в малых когенерационных установках

А. Кропачев

Малая когенерация в частном жилом секторе имеет большие перспективы по энергосбережению и экономии энергоресурсов в масштабах всего общества. Применение паропоршневых технологий в домашних когенерационных установках имеет свои преимущества и может стать основным направлением в развитии малой когенерации. В статье анализируется опыт разработок и внедрения в производство микро-КГУ на паровых двигателях в России и в мире на примерах.

Когенерация – совместное производство тепловой и электрической энергии – является наиболее экономичным способом использования всей энергии, содержащейся в топливе. Как есть «большая» когенерация в виде ТЭЦ в крупных городах, так существует и «малая» когенерация в виде микро-КГУ (когенерационные установки), обеспечивающих частные дома электричеством и тепловой энергией для отопления и горячего водоснабжения. Известны несколько основных типов микро-КГУ, различающихся по способу преобразования газового топлива в электрическую энергию (КГУ для дома на других видах топлива – пеллетах, угле, дровах и так далее – пока не созданы). Это небольшие газопоршневые двигатели внутреннего сгорания (ДВС), топливные ячейки, двигатели Стирлинга

и паровые двигатели (последние два вида можно объединить как двигатели внешнего сгорания). Несмотря на то, что сегодня микро-КГУ с паровым двигателем еще остаются в статусе экспериментальных разработок, потенциально они обладают несомненными преимуществами:

- возможность работы практически на любом сгораемом топливе, в том числе на отходах и биотопливе;
- наиболее полное сгорание топлива (по сравнению с ДВС) и, как следствие, крайне низкие выбросы;
- низкий шум (по сравнению с ДВС);
- высокий общий КПД в режиме когенерации (тепло + электричество);
- низкая стоимость при массовом серийном производстве.

Учитывая эти весомые достоинства, доведенная до серийного производства паропоршневая микро-КГУ может составить достойную конкуренцию другим типам КГУ и внести свой вклад в энергосбережение и экономию ресурсов не только для отдельного домохозяйства, но и всего общества.

### Паровые поршневые двигатели в когенерации

Применение паровых двигателей в когенерационных установках имеет давние традиции. Например, в нашей стране в первой половине 20-го века массово производились так называемые локомотивы для использования в районах с недостаточным обеспечением электроэнергией. Это были компактные энергоагрегаты на стационарном или колесном шасси, имеющие в составе объединенные в один блок паровой котел и паровой двигатель, часто с электрогенератором. Как правило, они работали на угле, дровах или сельскохозяйственных отходах и применялись для привода механизмов или выработки электроэнергии. Кроме того, остаточное тепло отработанного пара использовалось для отопления, горячего водоснабжения, сушки сельскохозяйственной продукции и т. д. В СССР такое совмещенное производство и использование тепла и электричества называлось теплофикацией, что по сути аналогично современному понятию когенерации.

Для примера приведем технические данные типового

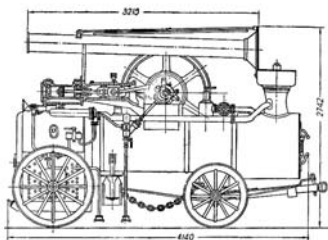


Рис. 1. Локомотив П-25

малого локомотива П-25 (рис. 1), серийно выпускавшегося Людиновским локомотивным заводом: мощность – 25 л.с., число оборотов – 300 об/мин., давление пара – 12 атм, температура пара 300 °С, шасси – колесный прицеп, вес – 4100 кг.

Но со второй половины 20-го века началось масштабное освоение новых месторождений нефти и стоимость дизельного топлива и бензина значительно снизилась. Кроме того, было освоено массовое производство дизельных и бензиновых двигателей для приводов электрогенераторов и различных агрегатов, налажена доставка топлива в самые отдаленные районы страны. Оказалось, что по сравнению с паровыми двигателями ДВС менее материалоемки и имеют больший КПД, топливо из нефти более энергоемко и для него проще организовать логистику, ДВС легче автоматизировать и встроить в различную технику. В результате локомотивы экономически проиграли ДВС и их производство было свернуто.

С наступлением 21 века ситуация изменилась: появились новые материалы и технологии обработки, автоматизация оборудования с применением компьютерных технологий вышла на новый уровень. Теперь появились возможности разработать паровой двигатель нового поколения, который сохранил бы свои принципиальные преимущества, а по основным техническим характеристикам вышел бы на уровень или приблизился к ДВС. Доказательным примером такого подхода стал проект немецкой компании Spilling, которая разработала и производит паровые поршневые машины, работающие в режиме когенерации и выдающие от 100 до 1200 кВт электрической мощности.

Но наиболее актуальной сферой применения подобного двигателя может стать микро-КГУ для индивидуальных домохозяйств. Многие

научные коллективы и промышленные компании по всему миру ведут разработки в области паропоршневых технологий и их приложений к малой когенерации.

### КГУ Lion Powerblock

Наиболее известным примером использования парового двигателя в малой когенерации стала микро-КГУ немецкой фирмы OTAG Vertribes под названием Lion Powerblock (рис. 2). Установка была разработана в 2000-х годах и выпущена небольшой пилотной партией. К сожалению, потом производство было прекращено, но до сих пор в Европе можно найти в продаже бывшие в употреблении Lion Powerblock.

Конструктивно эта КГУ сильно отличается от традиционных подходов: в основе лежит двухцилиндровый свободнопоршневой паровой двигатель. Цилиндры сориентированы оппозитно в одну линию и развернуты крышками наружу, через которые поступает рабочий пар. Внутри цилиндров возвратно-поступательно движется единый поршень. Поршень представляет собой блочную конструкцию вместе с ротором линейного электрогенератора. На корпусе цилиндров расположены обмотки статора электрогенератора. В остальном установка более традиционна: в качестве источника тепла используется надувная газовая горелка, в котле применяется стальной змеевик, в котором вода нагревается до пара с давлением 25–30 бар и температурой до 350 °С.

КГУ Lion Powerblock работает следующим образом (рис. 3): в цилиндры поочередно подается свежий пар, поршень движется вместе с ротором, который, проходя мимо обмоток статора, возбуждает в них электрический ток. Двигатель – прамоточного типа, и поршень, доходя до выпускных окон в цилиндре, открывает выход отработанному пару в конденсационный

теплообменник. В теплообменнике циркулирует теплоноситель из отопительной системы дома, нагреваясь от конденсирующегося пара. Пар в виде конденсатной воды снова подается в змеевик котла при помощи водяного насоса.

Технические данные КГУ Lion Powerblock: корпус – моноблок с габаритными размерами 126×62×83 см. Топливо – природный газ, диапазоны мощностей: электрическая – от 0,2 до 3 кВт, тепловая – от 2 до 16 кВт. Рабочая частота: 40–75 Гц, или 2400–4500 движений поршня в минуту. Общий вес – 160 кг. Рабочий шум – 44 дБ. Выходной ток преобразуется через инвертор и выдается с напряжением 230В частотой 50 Гц.

Некоторое время назад сообщалось, что готовится к производству версия Lion Powerblock, работающая на пеллетах, но сегодня дополнительной информации нет.

### Паровой двигатель Cyclone

Американская компания Cyclone Power Technologies разрабатывает многообещающий проект – целую линейку паровых двигателей под общим названием Cyclone, мощностью от единиц до



Рис. 2. КГУ lion-Powerblok

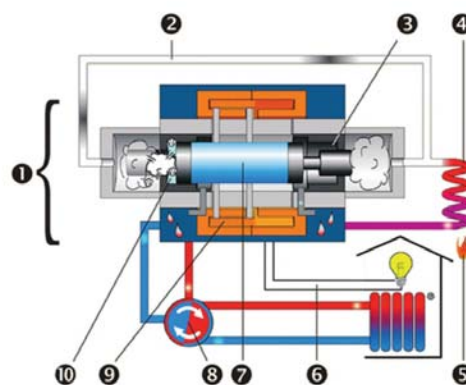


Рис. 3. Схема КГУ lion-Powerblok: 1 – паровой двигатель; 2 – паропровод; 3 – правый цилиндр; 4 – испарительная трубка; 5 – горелка; 6 – электропитание дома; 7 – сдвоенный поршень; 8 – теплообменник; 9 – электрогенератор; 10 – левый цилиндр



Рис. 4. Паровой двигатель Cyclone



сотен киловатт. Компания-разработчик заявляет о многих областях применения своих двигателей: электрогенерация на сжигаемом топливе, транспорт, военная техника и даже солнечные электростанции, но когенерационных установок среди них нет. Тем не менее этот проект находится на стадии испытаний прототипов и даже, как заявляет Cyclone Power Technologies, изготовления малых партий опытных образцов для тестирования заказчиками. Если проект окажется успешным, то при необходимости готовый небольшой двигатель серии Cyclone (как и любой другой паровой двигатель) можно будет адаптировать под микро-КГУ без особых технических проблем.

Все двигатели Cyclone (рис. 4) имеют общую конструкцию – это многоцилиндровый прямоточный паровой двигатель со звездообразным расположением цилиндров на общем валу. Все составляющие элементы – сам двигатель, горелки с наддувом, камеры сгорания с водяными трубками, конденсационные камеры и водяной насос – собраны в единый интегрированный блок. В отличие от обычного парового котла, в Cyclone вода в трубках нагревается до сверхкритического состояния, впрыскивается в цилиндры и уже в них вскипает, превращаясь в пар. Впрыскивание про-

исходит при помощи клапанов, управляемых регулируемым кулачковым механизмом, приводимым от коленчатого вала. Еще одно отличие Cyclone от прочих паровых двигателей – в конденсационных камерах. В них нет теплообменников, а отработавший пар, вышедший из цилиндров, циркулирует внутри камер и конденсируется на их стенках сложной формы. Эти стенки для охлаждения обдуваются наружным воздухом при помощи вентилятора. Далее конденсатная вода подается питающим насосом для повторного использования в двигателе. Еще одна инновация Cyclone – развитая термическая регенерация: это нагрев как внешнего воздуха, забираемого для горения топлива, так и воды, подаваемой питательным насосом в водяные трубки камеры сгорания – все за счет тепла, вырабатываемого двигателем в процессе работы. Воздух нагревается, проходя через конденсационные камеры и мимо выхлопных труб специальной формы. Вода подогревается, циркулируя по змеевикам, обернутым вокруг каждого цилиндра.

Информации о технических данных Cyclone мало и она сильно отличается в зависимости от версии двигателя. Приведем наиболее полные данные, опубликованные на электронном ресурсе (Cyclone Waste Heat Engine Specification /Cyclone Power Technologies, Inc. // URL: [https://web.archive.org/web/https://web.archive.org/web/http://www.cyclonepower.com/PDF/WHE\\_Spec\\_Sheet.pdf](https://web.archive.org/web/https://web.archive.org/web/http://www.cyclonepower.com/PDF/WHE_Spec_Sheet.pdf)) для одной из версий под названием Cyclone Waste Heat Engine (WHE-25): количество цилиндров – 6; рабочий объем (общий) – 0,406 л; количество оборотов – от 50 до 3000 об/мин.; рабочее давление – от 1,7 до 14 бар; мощность – 11,8 кВт при 3000 об/мин., давлении 14 бар и температуре 315 °С.

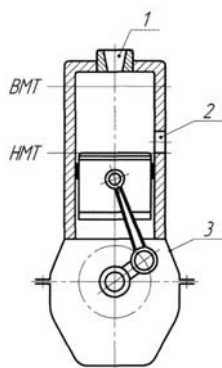
В настоящий момент подтвержденных известий о серийном производстве двигателей Cyclone пока нет.

## Разработки «Промтеплоэнергетики»

В России также проводятся разработки по применению паровых поршневых машин в малой когенерации. В Москве научной группой (далее НГ) «Промтеплоэнергетика» ведутся как теоретические, так и экспериментальные исследования в этой области, разрабатываются и тестируются опытные образцы паровых двигателей. Базовая идея, лежащая в основе этих разработок, – паровой двигатель для микро-КГУ необходимо делать на основе существующих серийных двигателей внутреннего сгорания. Так, например, еще в 2004 г. группой был создан и испытан паровой двигатель на базе ДВС УД-2М. Исходно это был одноцилиндровый бензиновый 4-тактный двигатель с рабочим объемом 600 см<sup>3</sup>. После конверсии в паровую машину к двигателю был подсоединен асинхронный электрогенератор. На испытаниях была получена электрическая мощность 2,18 кВт при давлении насыщенного пара 8,2 кг/см<sup>2</sup> на оборотах 1400 об/мин. («Совершенствование систем энергоснабжения в газифицированных регионах России на базе поршневых технологий»: Дис. канд. техн. наук: 05.14.01/ Дубинин Владимир Сергеевич, НИУ «МЭИ». - М., 2013. - 242 с.). Также велись работы по конверсии в паровые машины автомобильных двигателей ВАЗ-2103 и ЗМЗ-402.

Одно из отличительных новшеств, применяемых НГ в своих паровых двигателях – газодинамическое устройство для впуска пара в цилиндр (рис. 5), запатентованное как изобретение. Устройство представляет собой сужающееся сопло в крышке цилиндра, через которое поступает свежий пар в двигатель. Выпуск отработавшего пара происходит через выпускные окна в стенках цилиндра, образуя прямоточную схему работы двигателя. Давление свежего

Рис. 5. Паровой мотор с газодинамическим устройством: 1 – сопло; 2 – выпускное окно; 3 – двигатель



# Часть жизни

Баланс.  
Двойное регулирование.

Реклама



## R206C-1

Автоматический балансировочный клапан с двойным диапазоном регулирования.

ОТ ОТДЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ДО ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ.  
РЕШЕНИЯ GIACOMINI ДЛЯ МАКСИМАЛЬНОГО КОМФОРТА



Компания Giacomini представляет автоматический балансировочный клапан R206C-1 – регулятор перепада давления с двумя рабочими диапазонами регулирования. Устройство переключения на клапане позволяет выбрать низкий (5-30 кПа) или высокий (25-60 кПа) диапазон. Применение автоматического балансировочного клапана с двойным регулированием облегчает работу проектировщиков, монтажников, упрощает подбор оборудования и обеспечивает высокую точность регулирования в широчайшем диапазоне перепада давления. Автоматический балансировочный клапан R206C-1 является частью широкого спектра решений Giacomini для гидравлической балансировки инженерных систем.

Giacomini: высококачественные компоненты для создания комфортных систем климата и водоснабжения жилых и общественных зданий. Тысячи продуктов, которые входят в нашу повседневную жизнь. *Giacomini: часть жизни.*



пара всегда больше давления внутри цилиндра, что обеспечивает постоянную подачу пара к поршню и непрерывное движение поршня вместе с шатуном и коленвалом. Предложенное устройство позволяет отказаться от сложных органов парораспределения, таких как золотники и клапаны, а значит, упростить и удешевить сам двигатель и снизить потери мощности на работу органов парораспределения.

НГ продолжает вести работы над созданием паропоршневой КГУ и планирует провести испытания одного из своих паровых двигателей, используя пар, вырабатываемый действующей местной котельной.

### Когенерационная установка «КРОПАТ»

Автором статьи с 2013 г. ведется разработка газовой когенерационной установки с паровым двигателем, предназначенной для обеспечения индивидуальных домов электроэнергией и теплом для отопления и ГВС. Этот проект получил название «КРОПАТ», и к настоящему времени (сентябрь 2017 г.) собран прототип КГУ и испытан в тестовом режиме (Кропачев А. М. ТЭЦ на вашей кухне // Техника – молодежи. - 2017. - №10. - С. 14-15).

По конструкции прототип КГУ «КРОПАТ» (рис. 6) представляет собой единый агрегат, собранный на алюминиевом каркасе размером 140×70×190 см (Ш×Г×В). В состав КГУ входят: прямой паровой котел, асинхронный электрогенератор, конденсационный блок, водяной бак, питающий насос, паровая и водяная арматура и система управления. Паровой котел состоит из стального корпуса, газовой горелки и змеевика из медных трубок. Паровой двигатель является переделкой двухтактного одноцилиндрового бензинового двигателя объемом 250 см<sup>3</sup>. Подача пара осуществляется через золотник в крышке цилиндра, а

выпуск – через выпускные окна в стенках цилиндра, образуя прямоточную схему работы двигателя. Электрогенератор сделан из трехфазного асинхронного электродвигателя путем подключения блоков конденсаторов параллельно выводам каждой фазы. Конденсационный блок состоит из трех теплообменников «пар-вода», каждый из которых заключен в отдельный корпус. Водяной питающий насос – электрический, обеспечивает высокое давление для подачи конденсатной воды из бака в котел. В систему управления входят: микрокомпьютер «Ардуино» с дисплеем, датчики давления и температуры пара, датчики уровня воды в баке, реле подключения электрической нагрузки.

Схема прототипа КГУ «КРОПАТ» приведена на рис. 7. Съем тепла с теплообменников «пар-вода» происходит при помощи воды, циркулирующей через них и внешний воздушный теплообменник. Этот теплообменник рассеивает тепло в атмосферу при помощи вентилятора, прогоняющего через него наружный воздух.

Демонстрация работы (официальный веб-сайт проекта «КРОПАТ». 2017 // URL: <https://www.kropat.ru/video>) и испытания прототипа проводились на сжиженном газе, поступавшем из бытового газового баллона. После запуска и выхода на рабочий режим, система управления подключила электрическую нагрузку в виде шести лампочек накаливания по 100 Вт. Испытания велись на насыщенном паре с давлением 12 атм и температурой 190 °С. Измеренные данные по электрическим параметрам показали мощность, достигающую 300 Вт при оборотах двигателя 450 об/мин. Прототип показал устойчивую бесперебойную работу в течение 2 ч до истечения из баллона оставшегося газа.

После успешно проведенных испытаний начат следующий этап – доработка прототипа до

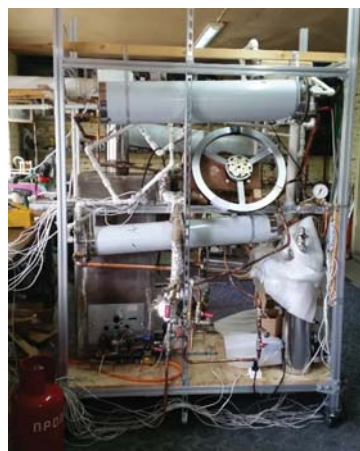


Рис. 6. Прототип КГУ «КРОПАТ»

заданных проектом рабочих параметров КГУ: от 1,5 до 2,5 кВт по электрической мощности и от 10 до 25 кВт по тепловой мощности.

Можно сделать вывод, что паропоршневые технологии являются перспективным направлением в деле создания практичного и экономичного КГУ для частного использования. Примеры исследований и внедрения в производство демонстрируют, что специалисты и компании из разных стран видят большие возможности в этом направлении и вкладывают немало сил и средств в развитие современных технологий применения пара в малой когенерации. Практика показывает, что на пути к микро-КГУ на паровом двигателе остается немало трудностей как технического, так и экономического характера. Но остается несомненным, что при совместных усилиях всех заинтересованных сторон из научных, промышленных и государственных сфер все эти препятствия можно преодолеть и потребитель получит недорогой и эффективный домашний источник тепла и электричества.



Рис. 7. Принципиальная схема прототипа КГУ «КРОПАТ»



## Опыт эксплуатации дымоходных систем в жилых домах с поквартирным теплоснабжением

М. Гребёнкин, технический директор Европейского инженерного бюро Boilerberg

Занимаясь вопросами поквартирного отопления с начала 2000-х гг., специалисты инженерного бюро Boilerberg накопили большой опыт по проектированию и монтажу различных видов дымоходных систем. К сожалению, в настоящее время можно утверждать, что общий уровень инженерных решений в этой области носит катастрофический характер и в дальнейшем может привести к человеческим жертвам, что в свою очередь повлияет на развитие идеи поквартирного отопления в целом.



М. Гребёнкин, технический директор Европейского инженерного бюро Boilerberg

На фото 1 видно, что дымоходные системы не пригодны для эксплуатации и требуют срочного ремонта. А ведь эти проекты проходили экспертизу и получили положительные заключения, гарантирующие безопасность.

### Нормативная база

В целом СНиП СП 60.13330.2012 обращает внимание на важные моменты, такие как кислотостойкость, герметичность дымоходных систем. Но почему-то при прохождении экспертизы данным вопросам не уделяется достаточного внимания. Очень часто в проектах указывается «Дымоходная система из нержавеющей стали». При этом не указаны ни марка стали, ни срок службы изделия.

Здесь необходимо обратить внимание на требование СП 54.13330.2011: «п. 10.3. Элементы, детали, оборудование со сроками службы меньши-

ми, чем предполагаемый срок службы здания, должны быть заменяемы в соответствии с установленными в проекте межремонтными периодами и с учетом требований задания на проектирование...

При этом материалы, конструкции и технологию строительных работ следует выбирать с учетом обеспечения минимальных последующих расходов на ремонт, техобслуживание и эксплуатацию».

Таким образом, если заказчиком принято решение о применении низкокачественных дымоходных систем с минимальным сроком службы, меры по их замене должны быть отражены в проекте. Это необходимо для проведения планового, а не фактического, когда дымоходная система разрушится, ремонта. Сведения о необходимости дополнительного контроля в этот период должны фиксироваться в надзорных органах.

### Отсутствие консолидированной позиции производителей качественных дымоходных систем

Сегодня на рынке присутствует огромное количество производителей, которые разделились на две большие группы.

#### Группа А.

Производители с большим опытом: имеют серьезное оборудование и технологии, предоставляют реальные гарантии, выполняют при необходимости аэродинамические расчеты и предоставляют по запросу детализированные чертежи.

#### Группа Б.

Производители, которые безграмотно выполняют любые заказы. При этом для снижения себестоимости изделия используются самая дешевая нержавеющая сталь (лишь бы блеснула) и утеплитель низкой плотности (не эффективен,

осыпается/проседает). Такие дымоходные системы через несколько лет эксплуатации требуют ремонта и приводят к остановке котельного оборудования в зимний период.

Учитывая наличие большого количества материалов и технологий, даже при всем желании сложно разобраться в том, какая сталь является кислотостойкой для изготовления дымоходных систем, какой утеплитель допустим при изготовлении систем, эксплуатирующихся при поквартирном отоплении.

Кроме теоретических размышлений, необходимы и натурные испытания, а также наблюдения за работой оборудования в регионах с максимально низкими температурами. Эти данные позволят повысить уровень проектных решений и избежать ошибок.

### Расчет дымоходных систем

Невыполнение аэродинамического расчета обычно приводит к увеличению диаметра системы, что никак не улучшает ее потребительских качеств, а лишь способствует удорожанию.

При правильном подходе возможна ситуация, когда после пересчета дымоходной системы мы подтверждаем возможность уменьшения диаметра, и, следовательно, данная система будет сопоставима по стоимости с заложенной в проект, но будет занимать меньше места и лучше работать.

В своей практике мы используем европейскую методику расчета и проверяем системы на выполнение следующих условий:

- все теплогенераторы работают одновременно с максимальной тепловой мощностью (полная нагрузка);
- все теплогенераторы одновременно работают с минимальной тепловой мощностью (частичная нагрузка);
- только один теплогенератор работает с максимальной тепловой мощностью, все

остальные не работают;

- только один теплогенератор работает с минимальной тепловой мощностью, все остальные не работают;

– все теплогенераторы, кроме одного, работают с максимальной тепловой мощностью. На входе в горловину за этим теплогенератором не должно возникать избыточное давление, если нет устройства предохранения от обратного потока;

- проверка на обледенение: температура внутренней стенки не должна быть меньше точки замерзания конденсата в верхней части системы;

– на всех дымоотводах, подключенных к теплогенераторам, не должно возникать избыточное давление.

Учитывая большое количество возможных расчетных комбинаций, не всегда просто добиться выполнения всех проверочных условий. В этом случае приходится кардинально менять конфигурацию дымоходных систем, их размещение, а иногда и перехо-

дить на принципиально другие инженерные решения.

### Архитектурно-планировочные решения

Необходимо отметить любовь некоторых архитекторов к «домам-паровозам». Этот эффект возникает при прокладке дымоходных систем по балконам или фасадам здания. Кажущаяся мнимость дешевизны таких решений моментально разбивается при комплексном анализе стоимости. Конечно, бывают ситуации, когда проходит реконструкция жилого фонда и осуществляется его перевод на индивидуальное отопление, в таких случаях сложно придумать что-то другое, но в новом строительстве такие решения не оправданы.

Самая благоприятная зона для размещения дымоходной системы будет располагаться максимально близко к центру здания. Обычно такие системы размещаются в стеновых конструкциях, соответственно,



Фото 1. Город Чебоксары, разрушающийся дымоход в многоквартирном жилом доме после 5 лет эксплуатации



Фото 2. Город Чебоксары, многоквартирный жилой дом с поквартирным теплоснабжением, дымоходы Schiedel QUADRO

они должны гарантировать безопасность, газоплотность, статическую устойчивость, иметь достаточный срок службы без ремонта. С нашей точки зрения, лучшим решением в данном случае будет керамическая дымоходная LAS-система QUADRO (Schiedel). Реализованные с 2005 г. проекты показали отсутствие «аварийных остановок» котельного оборудования даже в самые суровые зимы, при этом выезды собственной сервисной службы на объекты с нестандартными дымоходными решениями в этот период были в режиме «non-stop».

При грамотном проектировании и заранее согласованном месте размещения дымохода мы получаем следующие преимущества:

- ровные стены на кухне;
- дымоотвод (участок от котла до дымохода) с минимальной протяженностью, как следствие, лучшая аэродинамика системы и серьезное уменьшение затрат (в 2–3 раза);
- отсутствие конденсата на дымоотводе. Обычно конденсат появляется при использовании коаксиальных систем и заборе воздуха непосредственно с фасада здания. В некоторых случаях конденсатообразование происходит настолько сильно, что могут

быть испорчены кухонная мебель и сам теплогенератор;

- стабильная работа оборудования. Учитывая, что мощность котельного оборудования при поквартирном отоплении всегда берется с многократным запасом (необходимо для обеспечения комфортной работы систем ГВС), даже в самый холодный зимний период наблюдаются остановки оборудования (режим тактования).

При проектировании другого технического решения, когда теплогенератор забирает воздух непосредственно снаружи здания, участок дымоотвода короткий, дымоходная система рассчитана некорректно (или неправильно собрана), возникает избыточная тяга. В результате этого происходит циркуляция холодного воздуха через закрытую камеру сгорания котла и, как следствие, замораживание воды в первичном теплообменнике. Теплообменник разрушается – котел выходит из строя. Такие случаи не признаются производителями теплогенераторов гарантийными.

При размещении дымоходных систем Schiedel QUADRO в стеновых конструкциях мы обеспечим подачу на горение подогретого воздуха (воздух подогреется при контакте с

керамической трубой) и обеспечим стабильную работу теплогенераторов при любых режимах эксплуатации.

Очень часто на этапе проектирования заказчик просит обосновать стоимость дымоходных систем, и как показала практика, используя комплексный подход, мы можем предоставить достаточно большое количество аргументов, ознакомившись с которыми заказчик принимает решение в пользу керамической системы Schiedel QUADRO. При этом ее фактическая стоимость обычно сопоставима с качественными решениями из нержавеющей стали и не будет превышать 1% от стоимости квартиры (ориентировочные данные по ПФО).

Безусловно, на сегодняшнем рынке заказчик может найти предложения дешевле, иногда в несколько раз, но срок службы таких систем, их надежность будут минимальными. И более того, они будут представлять реальную угрозу жизни и здоровью людей, принявших решение купить квартиру в этом доме. С ростом конкуренции на рынке недвижимости клиенты вынужденно начнут более внимательно относиться к выбору застройщика и самого объекта недвижимости и, разобравшись во всех нюансах, вряд ли будут готовы заплатить значительные денежные средства за некачественные строительные объекты.

Приглашаем всех к сотрудничеству в области проектирования инженерных систем и надеемся, что современные, надежные и безопасные решения станут стандартом в нашей стране и обеспечат высокий уровень безопасности строительных объектов.

**Европейское инженерное  
бюро "Boilerberg"  
428018, Россия,  
Чебоксары,  
ул. К. Иванова 91.  
Тел.: +7 917 679-7007  
(8352) 325-326**



ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

от эксперта в энергосбережении

# Превосходство в решениях для строительства завтрашнего дня

Danfoss — это не только продукция, проверенная временем. Это более 5000 позиций на складе, помощь в подборе оборудования, техническая поддержка, склады с круглосуточным доступом, минимальные сроки поставок, электронная система размещения заказов и контроля за их выполнением 24/7.

**24 часа**

в сутки работаем  
через электронную  
систему заказов

Реклама

\*конструируя завтрашний день

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

## Аккумуляция и распределение тепла в автономных системах теплоснабжения

Для комфортного и экономичного автономного теплоснабжения большое значение имеют не только характеристики установленного в системе теплогенератора, но и рациональное использование вырабатываемого им тепла. На очередном виртуальном круглом столе нашего журнала (А-Т) эту тему обсудили специалисты ведущих компаний, реализующих на российском рынке тепловое оборудование.

### А-Т: В каких системах теплоснабжения уместно применение аккумуляторов тепла?



Александр Федотов, технический специалист компании ACV Rus

#### Александр Федотов:

Систему аккумуляирования тепла целесообразно использовать в случаях, когда имеющийся отопительный узел не позволяет в достаточном объеме контролировать работу системы отопления:

- при использовании твер-

дого топлива – сглаживать пики горения, аккумулировать выделяемую тепловую энергию, уменьшать количество закладок твердого топлива;

- при использовании зарядки аккумулятора теплом на ночной электроэнергии по дешевому тарифу;

- при использовании солнечных коллекторов для накопления тепловой энергии в дневное время;

- при использовании тепловых насосов – для оптимизации времени работы компрессора теплового насоса, гидравлической развязки контуров теплового насоса и нагрузки.



Иван Санкин, бренд-менеджер NIBE АО «ЭВАН»

#### Иван Санкин:

Эффективность использования в системах теплоснабжения аккумуляторов тепла уже подтверждена сотнями успешно реализованных проектов. Причем, в зависимости от выбранного основного

источника отопления достигаются отличные друг от друга эффекты.

Использование теплоаккумуляторов совместно с твердотопливными котлами является самым распространенным вариантом. Тандем этих приборов максимизирует КПД всей системы отопления и обеспечивает комфорт своему владельцу. Ночью используется тепло, накопленное днем и сохраненное в аккумуляторе.

Совместная работа электрического котла и теплонакопителя наиболее эффективна при использовании двухтарифного счетчика. Вы накапливаете энергию ночью, когда тариф ниже, а используете ее днем. Выгода очевидна.

Использование теплоаккумулятора с тепловыми насосами, газовыми и дизельными котлами существенно снижает количество стартовых остановов теплового прибора.

Также теплоаккумуляторы очень удобны при комбинации в системе отопления нескольких источников тепла. В последнее время все большее распространение получает одна из самых энергосберегающих комбинаций – система работы теплового аккумулятора совместно с солнечными панелями.







Игорь Кениг, руководитель «Академии «Виссманн» в РФ

#### Игорь Кениг:

Применение буферных емкостей или аккумуляторов тепла будет обосновано в тех ситуациях, когда график выработки тепловой энергии не совпадает с ее потреблением. Ярчайшим примером будут твердотопливные котлы или солнечные коллекторы. Представьте ситуацию: на дворе октябрь, отопление уже необходимо, но тепловая нагрузка пока еще невелика, вы загрузили дровяной котел, разожгли, он начал работать. Дом начинает прогреваться и вскоре становится тепло, но дрова в котле еще не прогорели. Насосы начинают выключаться, смесители закрываться и т.д. Что делать? Выход – сбрасывать избытки располагаемого тепла в аккумулирующую емкость, нагревая находящийся там теплоноситель. Когда закладка котла прогорит полностью и вновь потребуются тепло в системе отопления, подача нагретого теплоносителя будет идти не из котла, а из буферной емкости.

Аналогично работают системы с солнечными коллекторами. Ведь получение тепловой энергии идет в дневное время, а наши основные потребности в тепле ночью.

Еще одним вариантом применения буферных емкостей системы, в которых стоимость энергоносителя изменяется по тарифной сетке. Например, электроды или тепловые насосы. Можно «запасать» тепло, полученное по низкому (как правило, ночному) тарифу и пользоваться им в дневное время. Все, что необходимо, – максимально прогреть емкость

по «низкому» тарифу. Есть такая возможность или ее нет – зависит от автоматики.

#### А-Т: Какое оборудование применяется сегодня для аккумуляции и распределения тепла в автономных системах теплоснабжения?

##### Иван Санкин:

Для аккумуляции и распределения тепла в автономных системах теплоснабжения устанавливаются теплоаккумуляторы, аккумуляторы холода. Аккумуляторы холода, как и теплоаккумуляторы, могут использоваться для сохранения излишков тепла, полученного от источника отопления, с целью дальнейшего его использования в отопительной системе. Однако также они могут выступать в роли хладоаккумуляторов или больших накопителей бытовой воды.

##### Александр Федотов:

Существует множество модификаций и разновидностей тепловых аккумуляторов, которые также называются буферными нагревателями. Различны и задачи, которые выполняют такие установки. Как правило, аккумуляторы применяют для повышения эффективности работы основного агрегата, например твердотопливного котла. В этих же случаях целесообразно использовать подобные системы для осуществления контролирующей функции, которая сложно реализуется

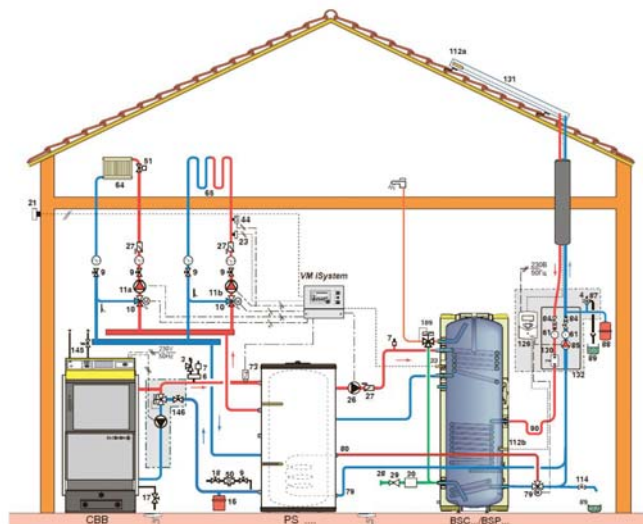
в процессе обслуживания традиционных котельных в частных домах. Чаще всего для этого используются баки-аккумуляторы тепла, емкость которых достигает 150 л. В промышленной сфере, конечно, могут применяться и установки с гораздо большей вместимостью.



Олег Козлов, ведущий инженер компании «Де Дитриш Термик»

##### Олег Козлов:

Для данной сферы применимы буферные баки, которые выполняют роль теплоаккумуляторов. Наиболее распространенными объемами для нужд автономных систем теплоснабжения считаются 600–3000 л. Например, у компании De Dietrich такое оборудование представлено моделями RSB 600–3000. Буферные баки RSB представляют собой толстостенные стальные емкости, защищенные по внутренней поверхности антикоррозийной грунтовкой. Внешняя часть бака имеет теплоизоляцию. В баках имеются входы и выходы для подключения нескольких источников или контуров потребителей тепла, предусмотрена установка ТЭНов.





**Игорь Кениг:**

В качестве буферных емкостей, как правило, применяются простые стальные емкости без какого-либо покрытия. Считается, что теплоноситель уже освобожден от кислорода воздуха, и металлу не приходится с ним контактировать, соответственно, нет необходимости дополнительно защищать



емкость от кислородной коррозии, как например, бойлера для систем ГВС.

В редких случаях применяют емкости из нержавеющей стали, но это чаще обусловлено требованиями, предъявляемыми при монтаже емкости.

**Михаил Чугунов:**

В ассортименте «Вайлант Груп Рус» на данный момент представлены multifunctional буферы для отопительных систем aIISTOR plus и exclusive емкостью от 300 до 2000 л, а также комбиниро-



Михаил Чугунов, старший специалист по продуктам «Вайлант Груп Рус»

рованные водонагреватели VIH SW емкостью 400 и 500 л для одновременного использования тепловых насосов и солнечных коллекторов.

**А-Т: От чего зависит выбор оборудования для аккумуляции тепла? Какие критерии надо учитывать при его выборе?**

**Александр Федотов:**

Одна из главных задач, которые выполняют тепловые аккумуляторы, – повышение эффективности и комфорта при эксплуатации отопительного оборудования, работающего на твердом топливе. С точки зрения накопителя, главной задачей является обеспечение возможности поддержания нужного температурного режима, который задает сам пользователь. По мере работы котла бак получает горячую воду и сохраняет ее до момента остановки функции системы обогрева.

Есть различные методики расчета рекомендуемого объема, но практика показывает, что его объем должен быть не менее 25 на 1 кВт мощности твердотопливного котла. Чем мощнее котел, тем больше объем буфера. Чем меньше система отопления при неизменной мощности котла, тем больше объем буфера (т. к. система отопления может поглотить меньше тепла и его избыток будет больше).

**Иван Санкин:**

Выбор теплоаккумулятора в первую очередь зависит от целей, которые он призван решать. Это может быть только теплоснабжение здания или теплоснабжение

совместно с обеспечением горячей водой. Оборудование для решения таких задач будет существенно отличаться. В первом случае может использоваться обычный утепленный бак, во втором речь идет о приборе с различными встроенными теплообменниками, например, змеевиком ГВС, змеевиком для использования энергии солнца, либо о теплоаккумуляторе с внутренним баком ГВС. Также выбор зависит от количества используемых источников тепла.



При выборе теплоаккумулятора необходимо учитывать цель использования, тип основного источника тепла, количество источников тепла в системе теплоснабжения. Важным фактором для учета является также мощность теплового прибора и часовые расходы тепла.

**Олег Козлов:**

Главным параметром для выбора теплоаккумулятора является мощность источника тепла и/или нагрузка системы теплоснабжения. При простых расчетах, например, при подборе буферного бака к твердотопливному котлу, принимают объем аккумулятора в 20 л на 1 кВт мощности. Данная цифра может заметно корректироваться, если стоит задача включать котел реже. Также она зависит от рабочей температуры, графика системы отопления и проч.

Большое значение имеет теплоизоляция теплоаккумулятора, особенно при работах с максимальными температурами хранения теплоносителя. Следует отдавать предпочтение бакам с наименьшими потерями тепла.

#### Михаил Чугунов:

При выборе оборудования нужно учесть несколько факторов: оно должно обеспечить максимальный комфорт для владельца, выдавая нужную температуру в заданное время, и одновременно с этим прослужить максимально долго и эффективно. Приняв во внимание данные факторы, мы выберем оптимальный аккумулятор тепла для системы.

#### А-Т: Какие схемы с аккумуляторами тепла предлагает к реализации ваша компания?

#### Иван Санкин:

Выше я упоминал, что в качестве основного прибора отопления для совместной работы с теплоаккумулятором могут использоваться различные источники тепла. Мы предлагаем решения по теплоснабжению, начиная от простых схем с последовательным подключением «источник тепла – теплоаккумулятор – система отопления» и заканчивая сложными техническими системами, в

которых аккумулятор получает энергию от трех разных источников тепла, распределяет ее впоследствии на теплые полы и радиаторы, помимо этого еще и производит горячую воду.

#### Олег Козлов:

По опыту De Dietrich, популярностью пользуется схема использования аккумулятора тепла с котлом на дизельном топливе или пропане в комбинации с твердотопливным или электродкотлом. Такая схема дает существенную финансовую экономию за счет периодического использования более дешевого энергоносителя (твердое топливо или электроэнергия при ночном тарифе). Т.о., основной котел включается только в тот момент, когда израсходовано все накопленное аккумулятором тепло. Для работы в автоматическом режиме такой системы и рационального распределения тепла используется автоматика De Dietrich Diematic VM iSystem, которая управляет работой котлов, контуров отопления, ГВС и др., а также контролирует температуру в буферном баке.

#### Игорь Кениг:

Компания Viessmann предлагает целый ассортимент емкостей объемом от 200 до 2000 л. Основные отличия заключены в количестве патрубков подключения, а значит, в количестве и типе подключаемых теплогенераторов, а также есть различия по приготовлению ГВС. Емкости могут быть со встроенным змеевиком из нержавеющей стали, или с внешним пластинчатым теплообменником.

#### Михаил Чугунов:

На базе системных буферов allSTOR, предлагаемых на рынке «Вайлант Групп Рус», можно реализовать комбинированные схемы с конденсационными котлами

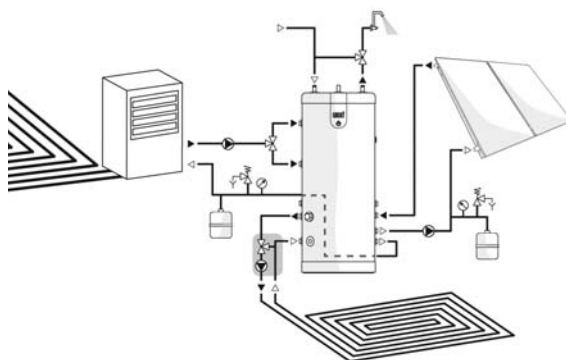
и солнечными коллекторами, каскадами тепловых насосов и, например, дублирующим электрическим котлом, а также многие другие.

#### Александр Федотов:

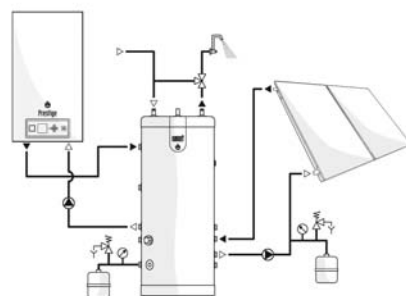
В ассортименте компании ACV имеется большое количество теплоаккумуляторов от 300 до 3000 литров в различных модификациях.

Использование аккумуляторов тепла позволяет реализовывать множество различных решений по организации теплоснабжения.

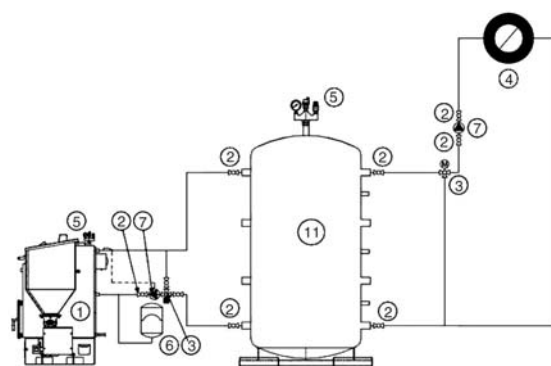
Вот несколько примеров:



Установка Smart ME в сочетании с тепловым насосом, солнечным коллектором и системой теплого пола.



Установка Smart ME в сочетании с котлом и солнечным коллектором.



1. Твердотопливный котел; 2. Запорный кран; 3. Смесительный клапан; 4. Теплообменник; 5. Группа безопасности; 6. Расширительный бак; 7. Циркуляционный насос; 8. Дренажный кран для слива/заполнения; 9. ТПК; 10. Температурный датчик ТПК; 11. Буферная емкость (аккумулятор тепла)





производители  
рекомендуют

## Преимущества «Умного дома»

Под «умным домом» принято понимать некое комплексное решение, объединяющее в себе все современные инженерные технологии для создания комфортного и удобного пространства. Востребованность этого комплексного подхода определяется целым рядом ощутимых преимуществ, которые пользователь сможет оценить во всей их полноте, остановив свой выбор на открытой платформе управления домом Bosch Smart Home.

Во-первых, это удобно. Человек переходит из зала в спальню и хочет, чтобы расположенный в другой комнате телевизор продолжал показывать тот же самый фильм, причем с того же самого места. Не составляет большого труда сделать это вручную, но почему бы не доверить работу автоматике?

Во-вторых, это безопасно. Человек ушел из дома и забыл выключить утюг. Если есть какие-то сомнения на этот счет, то можно со смартфона отправить команду, и розетка обесточит устройство.

В-третьих, это экономно. Сколько денег можно сэкономить, если «умный дом» перекроет воду при поступлении сигнала со специального датчика о протечке трубы? Стоимость косметического ремонта, как минимум.

Система отопления, несомненно, является частью «Умного дома». Первые проявления начались уже тогда, когда никакой электроники и в помине не было. В деревнях до сих пор можно найти здания, в которых есть несколько печек в разных комнатах. Сделано так вовсе не потому, что хозяин увлекался печной кладкой.

Настоящая цель такого решения – обычная экономия топлива. Незачем отапливать комнаты, в которых в данный момент времени никто не живет. Бережливость заставляла людей немного потесниться, а если возникла необходимость, то протопить холодные комнаты – дело недолгое.

Да и сейчас дачники нередко используют нагревательные приборы, которые имеют функции регулирования. Они позволяют не греть дом понапрасну, уменьшая потребление энергии тогда, когда хозяин, например, уехал на работу.

Разумеется, от настоящего «умного дома» такие решения отличаются, как первые калькуляторы от современных компьютеров. Но это не отменяет того факта, что именно отоплению следует уделить особое внимание при реализации инновационной системы управления жизнеобеспечением.

### Программирование режимов работы отопительного оборудования

Современные газовые котлы оснащены довольно мощной системой автоматического управления. Она позволяет обеспечить существенную экономию энергоносителей без потери качества жизни.

Простейшие системы оснащены регулятором, задача которого – поддерживать заданную пользователем температуру. На сегодняшний день именно они наиболее всего востребованы рынком, поскольку управление ими максимально простое, да и стоят они недорого.

В линейке продукции ООО «Бош Термотехника» этот тип устройств представлен комбинированным термостатом Buderus. Он подходит ко





всем настенным газовым котлам и является хорошим решением начального уровня.

Однако у таких регуляторов есть один заметный недостаток. Они заставляют котел включаться и выключаться слишком часто, а это приводит к преждевременному износу горелки.

Больше возможностей предлагает недельный программатор. Он позволяет задавать относительно сложные графики работы отопительного оборудования. Например, утром котел обеспечивает комфортную температуру в 20°C, а днем переходит в экономичный режим. Активная работа восстанавливается примерно за час до прихода людей с работы – этого достаточно, чтобы протопить жилье до тех же 20°C.

Как правило, недельные программаторы имеют ряд режимов, существенно упрощающих управление системой отопления. Так, выпускаемая брендом Buderus единая линейка автоматики EMS Plus предусматривает временные программы на каждый контур отопления.

Помимо этого, можно задать режимы, предусматривающие длительные отъезды хозяев. В этом случае система отопления будет поддерживать температуру, достаточную для того, чтобы не допустить замерзания самих теплоносителей.

Этот тип оборудования в ассортименте компании ООО «Бош Термотехника» представлен недельными программаторами CR50 и RC150 для котлов WBN6000 и U072, RC200 для конденсационных котлов Buderus и котлов серии U05, а также регуляторами CR100 и CW100 для конденсационных котлов Bosch и котлов серии Gaz 7000.

В состав наиболее продвинутых систем входят температурные датчики, позволяющие контролировать изменение погодных условий. Они могут устанавливаться как снаружи, так и внутри здания. Главное требование к месту размещения – удаленность от дымовых труб, каминов и прочих источников тепла.

Информация от датчиков поступает на специальный контроллер, который управляет температурой теплоносителя в отопительном контуре, что позволяет достичь заданных пользователем условий, экономя при этом до 15% топлива по сравнению с котлом, оснащенным термостатной автоматикой. К тому же, такое решение, которое принято называть «погодозависимым», сокращает частоту включений и выключений оборудования, что снижает ее износ.

Компания ООО «Бош Термотехника» предлагает потребителю «погодозависимую» автоматику Bosch CW 100 и CW400, а также Buderus RC200 и RC310. Она поддерживает работу со всеми конденсационными котлами и котлами Gaz 7000 и серией U05.

## Об управлении температурой удаленно через Интернет



Основная особенность современной системы отопления, реализованной по принципам «Умного дома», – возможность удаленного мониторинга и дистанционного управления. Это открывает перед пользователем практически неограниченные возможности.

На сегодняшний день используются два основных способа связи между смартфоном и устройствами управления системой отопления. Самый простой и универсальный – посредством GSM. Но в этом случае функциональность соответствующего инструментария будет, вероятнее всего, ограниченной.

По этой причине значительно чаще используется обмен информацией по интернет-каналам. Этот метод позволяет применять достаточно мощные программы с массой функциональных возможностей.

Например, приложение Buderus EasyControl позволяет получать сигналы о неисправности, статистику потребления ресурсов за любой период, а также оперативно управлять климатом в помещении. Таким образом, для полноценной работы с системой отопления пользователю совершенно не обязательно находиться в доме – он вполне может делать это из любого места, где есть доступ к интернету.

Разумеется, возможности сети используются не только для этого. Например, модуль Buderus Logamatic web KM200 может получать сведения о погоде с ближайших метеорологических станций и передает ее на регулятор. Подобный подход позволяет обойтись без температурных датчиков, при этом отклонения от оптимальных показателей будут незначительными.

Наконец, программируемый комнатный термостат Room Remote Control с приложениями для iOS и Android позволяет отслеживать



приближение хозяина и заблаговременно включать отопление. Такой подход вообще исключает необходимость вручную давать какие-то управляющие команды.

### Удобство и универсальность устройства контроля и управления

Безусловно, система отопления важна. Но «Умный дом» включает в себя еще очень много нужного: освещение, вентиляцию и т. д. Да и сама система отопления значительно сложнее нагревательного котла с трубами. Она может состоять из солнечных коллекторов, тепловых насосов, различных зон и контуров...

Система управления Buderus EMS Plus обеспечивает функционирование конвекционных или конденсационных котлов в мультизональном режиме, поддерживая работу нескольких отопительных контуров. Причем, каждый из них может подчиняться собственному графику и иметь собственный профиль.

Таким образом, наряду с традиционной системой отопления можно использовать и дополнительные. Например, теплые полы, которые становятся все популярнее не только в отдельных домах, но и квартирах.

Что касается интеграции системы отопления в «Умный дом», то оборудование компании Bosch легко интегрируется в систему Smart Home. В дальнейшем конфигурацию можно расширять и дополнять с учетом собственных пожеланий, ведь современные системы управления отоплением построены по модульному принципу. Это обусловлено тем, что большинство пользователей предпочитают покупать все необходимое оборудование не сразу, а постепенно.

В частности, купив котел с большим числом встроенных возможностей, пользователю со временем может потребоваться система дистанционного управления. Менять оборудование для этого не потребуется.

Компания «Бош Термотехника» предлагает два пути решения проблемы. Можно воспользоваться интернет-термостатами Buderus TC100 или Bosch CT100, которые подключаются к любому котлу, поддерживающему протокол EMS. Это устройство позволяет дистанционно контролировать потребление газа и управлять отопительной системой.

Второй вариант – применить модуль дистанционного управления KM200. Он подключается к регулятору RC310, а также совместим со всеми EMS-котлами. Устройство позволяет выбрать режим отопления, регулировать температуру в помещении и управлять четырьмя контурами отопления.

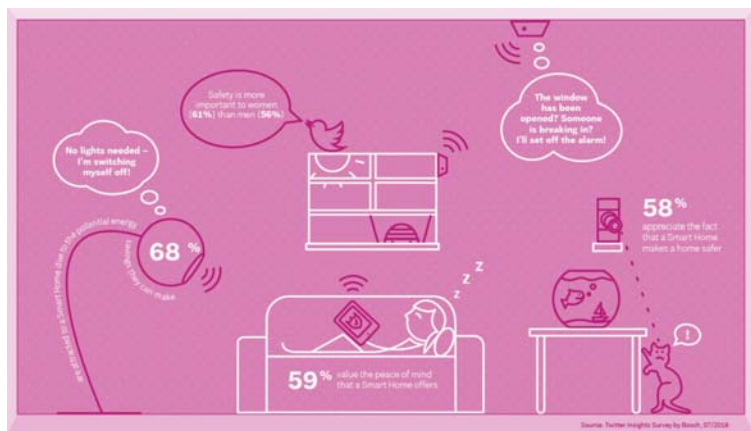
### Возможности и взаимодействие с Amazon Alexa Echo



При организации «Умного дома» целесообразно сразу ориентироваться на решения, предусматривающие возможность полной интеграции всех устройств в единую систему с общим управлением. В частности, пользователи могут остановить свой выбор на открытой платформе управления домом Bosch Smart Home.

Благодаря партнерству между проектом Bosch Smart Home и Amazon пользователям системы стало доступно решение Amazon Alexa – голосовое управление для «Умного Дома». Это дает возможность управлять всеми домашними устройствами самым естественным для человека способом – обычными голосовыми командами.

Правда, пока решение находится в стадии активной разработки. Но в будущем году все функции инструментария Bosch Smart Home будут доступны по голосовым командам.



# Терморегуляторы и системы управления отоплением SALUS – экономим с комфортом!

**Компания SALUS Controls много лет производит и поставляет свое оборудование для автоматизации индивидуальных систем отопления, с каждым годом потребность в автоматике для управления отоплением растет.**

Конечный пользователь желает получить комфортные условия в каждом отдельном помещении, и конечно желает сэкономить на постоянно растущих в цене энергоносителях. Причем, эти желания заказчиков не противоречат друг другу, а одно является следствием другого. Так, при достижении в каждом помещении тех температурных характеристик, которые являются наиболее комфортными, система отопления максимально эффективно и экономно потребляет энергоноситель, на котором она работает.

Еще одним распространенным требованием заказчиков, вполне справедливым в век развития информационных технологий, является желание иметь удаленный контроль системы отопления – знать какая температура в данный момент в каждой комнате, иметь возможность эту температуру изменить до желаемой величины, получать оповещения от системы в случае нештатных ситуаций. И наша компания предлагает такое оборудование – SALUS SmartHome – комплексную беспроводную систему управления отопительным оборудованием с возможностью контроля и управления через интернет. Система совместима со всем отопительным оборудованием (котлами, насосами, приводами клапанов, коллекторными группами, клапанами радиаторов и т. д.), поставляемым на российский рынок различными производителями.

Монтаж оборудования не представляет большой сложности, ни при установке на вновь создаваемую систему отопления, ни при модернизации старой системы.

Пользователю доступно покомнатное управление температурой во всех помещениях, как из мобильного приложения с планшета, смартфона или ПК, так и непосредственно с каждого терморегулятора, установленного в каждой комнате. Приложение для управления SALUS SmartHome бесплатно и доступно для мобильных устройств на всех популярных операционных системах (iOS и Android). Сердцем и мозгом системы является интернет-шлюз SALUS UGE600, он подключается к домашнему интернет-роутеру (проводом или по сети Wi-Fi) и осуществляет координацию всех элементов системы, отвечает за передачу данных на сервер SALUS и получение внешних команд



от пользователя из мобильного приложения.

Предлагаемые для установки в помещениях терморегуляторы имеют привлекательный современный дизайн, большой ЖК-экран, сенсорные кнопки управления, выпускаются в черном и белом корпусах, их возможно встроить в подрозеточные коробки (с питанием от сети 220 В) или осуществить накладную на стену установку (для терморегуляторов с питанием от батареек), также к нему возможно подключение выносного датчика (датчика пола). Терморегулятор является единственной видимой для потребителя частью системы, с него можно осуществлять управление температурой в той комнате, где он установлен, либо из приложения можно заблокировать эту возможность, и тогда терморегулятор становится лишь беспроводным датчиком комнатной температуры, и управлять этим помещением можно будет только из приложения.

В системе SALUS SmartHome большое количество разнообразных исполнительных устройств, которые, подчиняясь сигналам системы, непосредственно осуществляют взаимодействие с отопительным оборудованием – центры коммутации и термoeлектрические сервоприводы управляют контурами отопления, подключенными к коллекторным группам, и насосами этих групп, беспроводные приводы клапанов радиаторов устанавливаются на радиаторы отопления, беспроводные исполнительные устройства подключаются к котлу и/или насосам.

Все перечисленное оборудование позволяет поддерживать заданные пользователем температурные режимы для каждого помещения в отдельности, в зависимости от потребности и условий эксплуатации каждого помещения.



[www.salus-controls.eu](http://www.salus-controls.eu)





## Инженерное оборудование Gekon в ассортименте группы компаний «Терморос» – это серия продуктов для систем отопления от ведущих производителей

Приборы отопления, трубопроводная арматура и теплоноситель под брендом Gekon производятся на высокотехнологичных предприятиях России и Италии и соответствуют современным внутренним и международным стандартам качества.

Инновационный подход в организации производства оборудования Gekon позволил оптимизировать стоимость и сократить сроки производства, сохранив высокий уровень качества продукции и широкий ассортимент. Используемые технологии и материалы позволяют гарантировать безотказную эксплуатацию оборудования на протяжении всего срока службы.

Продукцию Gekon отличает оптимальное соотношение привлекательной цены и соответствия самым высоким требованиям потребителя.

### Медно-алюминиевые конвекторы Gekon

Ключевым преимуществом внутрипольных конвекторов Gekon является лучшая стоимость за 1 кВт в сравнении с другими приборами аналогичной конструкции. Ширина конвекторов Gekon меньше аналогов в среднем на 3–4 см при аналогичных параметрах теплоотдачи. За счет возможности зеркального расположения всех внутренних элементов можно выполнить его подключение с любой стороны. Минимальная высота короба составляет 8 см, что является оптимальной высотой для установки в стяжку пола. Максимально возможная мощность конвектора

Gekon достигается за счет оптимального расположения теплообменника в коробе. Для любого, даже уже смонтированного, прибора с естественной конвекцией есть возможность дополнительно комплектовать его вентиляторами. Конвекторы изготавливаются в России по современным европейским технологиям, гарантия – 10 лет. На складах «Терморос» всегда в наличии более 70 типоразмеров конвекторов Gekon.

### Алюминиевые секционные радиаторы Gekon

На производство алюминиевых радиаторов Gekon в среднем расходуется на 10% алюминиевого сплава больше, чем на производство прямых аналогов. Это позволяет избежать «тонких» мест и опасности возникновения разрушений секции. Специально разработанная геометрия секции способствует более эффективному теплосъему – 184 Вт, что подтверждено испытаниями в сертифицированной лаборатории. Герметизация доньшка алюминиевого радиатора Gekon осуществляется по современной технологии без использования сварки. Радиаторы оснащаются специальными заглушками с уплотнительными прокладками из EPDM, что позволяет исключить образование свищей и раковин. Покрытие проводится методом порошкового напыления на немецкой автоматической линии в три этапа, что гарантирует максимальную стойкость к возможным механическим воздействиям и сохранение привлекательного внешнего вида на весь период эксплуатации.



Алюминиевый радиатор Gekon



Медно-алюминиевые внутрительные конвекторы Gekon

Ответственность производителя радиаторов Gekon подтверждается действующей страховкой «Ингосстрах» с размером покрытия в 50 млн руб. Каждый радиатор маркируется уникальным номером, по которому можно отследить историю от завода до квартиры покупателя, а также проверить радиатор на подлинность (исключить факт подделки). Высочайшее качество и надежность радиаторов Gekon подтверждены фирменной гарантией 10 лет.

### Трубопроводная арматура Gekon

Трубопроводная арматура Gekon производится в Италии, на заводе с многолетней историей. Высокий уровень автоматизации производства и контроля качества обеспечивает исключительную надежность и долговечность продукции, подтвержденную гарантией 5 лет. Все вентили размером 15 мм снабжены EPDM-кольцом на хвостовике, подключаемом к отопительному прибору. Данное кольцо исключает необходимость использования дополнительных уплотняющих материалов и ускоряет процесс монтажа. На корпусе термостатического вентиля нанесена стрелка, показывающая направление потока теплоносителя. Ручка регулирующих вентилях снабжена защитным колпачком, предохраняющим от внешних загрязнений во время монтажа и отделочных строительных работ.

Вентили Gekon подходят для всех типов отопительных приборов: конвекторов, полотенцесушителей, радиаторов алюминиевых, биметаллических и стальных. Также разрабо-

таны удобные комплекты термостатической регулировки радиаторов, в состав которых входит термоголовка, термостатический и запорный вентили. Комплект упакован в картонную коробку. Также в ассортименте арматуры Gekon есть шаровые краны. Они снабжены индивидуальной биркой с указанием штрих-кода и характеристик изделия. Два уплотнительных кольца из FPM и две прокладки из PTFE гарантируют герметичность крана даже при гидроударах.

### Теплохладоноситель Gekon

Теплохладоноситель Gekon ECOSAVE -30 предназначен для использования в системах отопления и кондиционирования. Он изготовлен на основе водного раствора пропиленгликоля с добавлением антикоррозионных, антипенных и антиокислительных присадок. Готовый к применению теплоноситель защищает предотвращает разрушение элементов теплообменных систем при замерзании до  $-30^{\circ}\text{C}$ , экологически безопасен, не содержит нитритов, аминов и фосфатов. Срок эксплуатации теплохладоносителя составляет 5 лет.



Теплоноситель Gekon Ecosave -30

Официальный представитель –  
группа компаний «Терморос»



8 (800) 550 33 45  
termoros.com



Шаровые краны Gekon



Комплект термостатической регулировки радиаторов Gekon

# Умное решение для очистки воды от избыточной жесткости для загородных домов, коттеджей, квартир

Несмотря на то, что и в России, и в мире существуют критерии допустимой нормы жесткости воды, все же нередко в дома вода поступает на верхней границе таких норм. Происходит это из-за того, что основная задача современных городских систем водоподготовки и водоочистки – эффективно справляться с механической очисткой от природных загрязнений, а также обеззараживанием воды, при этом оборудования для умягчения воды не предусмотрено.



Жесткая вода не видна глазу, и на вкус ее никак не определишь. Разницу может почувствовать человек, который всю жизнь использует мягкую воду. Накипь в чайниках, сухая кожа, белые потеки на сантехнике, забитые известковыми отложениями теплообменники, «умершая» после нескольких лет использования стиральная машина ни что иное, как показатель жесткости воды. И проблемы в быту это не самое страшное, употребление такой воды может со временем сказаться и на здоровье. Постоянное употребление воды с повышенной жесткостью приводит к снижению моторики желудка и накоплению солей в организме. От воды, переполненной ионами кальция и магния, чрезмерно страдает сердечно-сосудистая система. Продолжительное использование

жесткой воды чревато возникновением заболеваний суставов (артритов, полиартритов), появлением камней в почках и желчных протоках.

На сегодняшний день потребителю доступны различные варианты «домашней» подготовки и очистки воды, один из которых – умягчитель воды. Стандартный умягчитель состоит из баллона, управляющего клапана, солевого бака. Данная система отлично справляется со своим прямым предназначением, а именно с умягчением воды, но имеет свои недостатки, она занимает много пространства, которого в наших малогабаритных квартирах зачастую и так не хватает. Решение было найдено: баллон для фильтрующей среды, управляющий клапан и солевой бак разместили в одном корпусе без потери функциональности и производительности, появилось устройство «кабинетный умягчитель», который замечательно справляется с задачей умягчения воды и занимает существенно меньше места. Полностью автоматический с подключением к трубопроводу  $\frac{3}{4}$ , с минимальным расходом таблетированной соли (требуется для восстановления свойств фильтрующей среды) за счет встроенного водосчетчика.

Работает кабинетный фильтр как и обычный ионообменный: внутри располагается наполнитель в виде ионообменной смолы, который очищает воду от солей жесткости. Смола наполнена ионами сменного вещества (чаще всего натрия). Вода, проходя через фильтрующую среду, теряет соли жесткости, которые замещаются ионами натрия, и становится умягченной. Важно отметить, что конечную жесткость воды можно отрегулировать встроенным байпасным клапаном. Особенности кабинетного умягчителя состоят, прежде всего, в его автономности. Устройство работает с минимальным участием человека. Вам необходимо только раз в месяц добавить в него таблетированную соль и радоваться жизни с чистой, мягкой водой в своем доме.

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



# Учет тепла от Giacomini

Итальянский производитель компания Giacomini поставляет в Россию ассортимент приборов учета тепла, адаптированный к требованиям типовых проектов систем отопления. Устройства Giacomini могут применяться как в горизонтальных, так и в вертикальных, в том числе однотрубных – для подавляющего большинства жилых зданий, которые строятся или реконструируются в нашей стране.

Теплосчетчики-распределители Giacomini GE700 предназначены для сбора данных о теплоснабжении и организации учета тепла в вертикальных системах отопления жилых зданий. Распределители GE700 устанавливаются на отопительные приборы и регистрируют относительное количество тепловой энергии, отдаваемое каждым отопительным прибором в течение учетного периода. Монтажные комплекты позволяют производить установку распределителя GE700 на любой тип отопительного прибора: на секционные радиаторы – алюминиевые, биметаллические, чугунные и стальные, на стальные панельные радиаторы, на конвекторы с оребрением.

Бюджетная модель прибора GE700 имеет крупный 7-разрядный ЖК-дисплей для визуального считывания данных, на который попеременно выводится информация о семи параметрах работы прибора. Применяемая в конструкции распределителя литиевая батарея увеличенного ресурса обеспечивает как минимум 10-летний срок службы. Другие модели распределителей Giacomini GE700 имеют возможность передачи показателей по радиоканалу – на установленный в здании концентратор либо на портативный компьютер с установленной USB-антенной – по схеме Walk-By. Для поквартирных систем отопления компания Giacomini

производит гамму индивидуальных теплосчетчиков серии GE552. Выпускаются приборы с параметром номинального расхода 0,6, 1,5 и 2,5 м³/ч. Также представлены комплекты для индивидуального учета, состоящие, помимо теплосчетчика, из шаровых кранов для установки прибора, крана с отводом для подключения температурного датчика, монтажной вставки, устанавливаемой на место теплосчетчика на время монтажных работ системы отопления, либо при демонтаже теплосчетчика для его обслуживания или поверки. Теплосчетчики серии GE552 имеют оптический выход, что позволяет при использовании дополнительных модулей организовать удаленный сбор данных по протоколу M-Bus или по радиоканалу. Компания Giacomini предлагает комплексное решение удаленного сбора и автоматизированной обработки данных о поквартирном потреблении тепла и воды, включая в каталог новые устройства – концентраторы данных, радиоретрансляторы, приемники и регистраторы данных, коммуникационные модули и программное обеспечение.

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



Распределители затрат GE700



Модернизированный теплосчетчик GE552

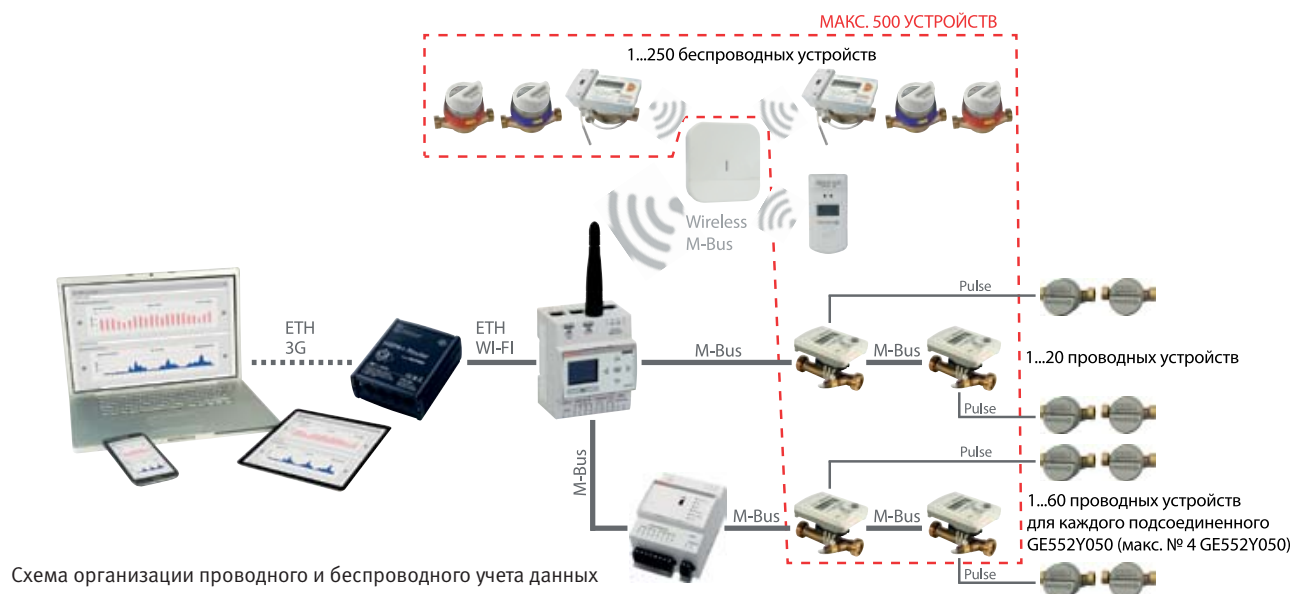


Схема организации проводного и беспроводного учета данных



производители  
рекомендуют

## Testo 60 лет – юбилей лидера рынка измерительных технологий



От простых приборов до многофункционального оборудования с беспроводными технологиями



В живописнейшем регионе на Юге Германии, знаменитом районе Шварцвальд (Черный лес) среди покрытых лесами гор, долин и озер расположилось несколько десятков высокотехнологичных предприятий. Одной из таких компаний, с центральным офисом в городе Ленцкирх, является ведущий производитель цифрового измерительного оборудования – Testo.

За 60 лет, с момента основания в 1957 году по настоящее время, бренд совершенствовал технологии, расширял свой ассортимент с простого термометра до целого ряда измерительного оборудования для отопления, вентиляции, кондиционирования и других сфер применения.

### История

История компании Testo началась в 1957 году, когда Герберт Штольц, управляющий директор фирмы по производству медицинской техники Atmos, разработал цифровой медицинский термометр и решил создать отдельное предприятие, специализирующееся на их выпуске. Предприятие получило название Testoterm. Цифровые технологии в медицине на тот момент не были широко востребованы из-за высокой стоимости, однако это обстоятельство не помешало успешному развитию компании. Основатели Testoterm решили уйти от узкой специализации на производстве медицинской техники и сосредоточиться на

создании измерительных приборов для различных отраслей промышленности.

Настойчивость, трудолюбие и ставка на научно-исследовательские разработки привели к тому, что обороты компании стали быстро расти, а производство расширяться. В 1970 году к руководству компанией пришел Герд Кноспе, что ускорило превращение небольшого местного завода в лидера на мировом рынке портативного измерительного оборудования.

В 1978 г. компанией создан первый электронный анализатор дымовых газов.

В 1979 г. структура компании вышла за территориальные пределы Германии – было основано отделение «Testo-Франция».

В последующие годы и до сегодняшнего дня одна за другой открывались дочерние компании Testo по всему миру: Франция, Австрия, Англия, США, Бельгия, Голландия, Япония, Испания, Италия, Австралия, Гонконг, Швейцария, Польша, Венгрия, Чехия, Бразилия, Корея, Турция, Португалия, Китай, Аргентина, Россия, Индия, Румыния, Малайзия, Южная Африка.

В 1993 г. меняется название компании, Testoterm становится Testo.

Фирма Testo прошла еще много этапов развития, одним из последних достижений стал выпуск на мировой рынок измерительного оборудования

с использованием беспроводных технологий: инновационных смарт-зондов testo, линейка новых тепловизоров testo и первого анализатора дымовых газов с дистанционным управлением – testo 330i.

В этом году у компании появился новый слоган – «Be sure», отражающий уверенность, которую бренд обеспечивает своим клиентам.

## Testo в России

Оборудование компании на территории бывшего Советского Союза известно уже более 30 лет. В 1977 г. компания Testoterm впервые представила свои приборы на российском рынке. С тех пор оборудование Testo завоевало себе превосходную репутацию среди потребителей, став синонимом качества и инновационных технологий.

В 2005 г. компания приняла стратегическое решение открыть отделение в России – ООО «Тэсто Рус», и с 2006 г. российское торговое представительство начало свою коммерческую деятельность, став эксклюзивным поставщиком оборудования Testo на рынок Российской Федерации.

За период существования российское отделение прошло собственную историю развития и добилось больших успехов. «Тэсто Рус» дважды удостоивалась звания «Компания года» концерна Testo. На данный момент представительство имеет развитую сеть дилеров и партнеров в различных регионах России, оказывает техническую поддержку, осуществляет гарантийное и сервисное обслуживание приборов на территории РФ, а также предоставляет услуги первичной и периодической поверки приборов на базе собственной лаборатории и в сотрудничестве с ФБУ Ростест-Москва.

Компания «Тэсто Рус» ежегодно принимает участие в главных международных отраслевых выставках, проходящих в России, является партнером ведущих конференций и форумов пищевой индустрии.

## Сегодня

Компания Testo, создавшая в 1978 г. первый электронный анализатор дымовых газов, занимает лидирующие позиции в этом сегменте рынка и сегодня. Инновации и технологии, применяемые в приборах testo, позволяют осуществлять настройку и безупречную работу систем отопления, снижая затраты, связанные с расходом топлива, и обеспечивая при этом экологическую безопасность.

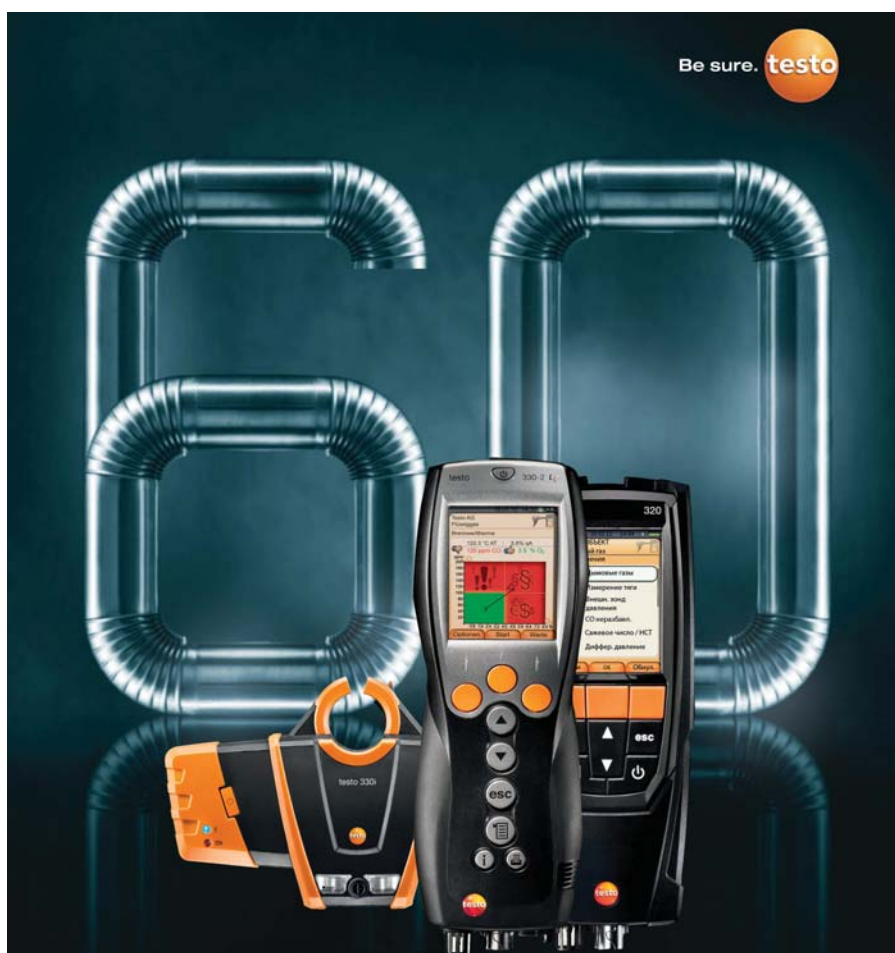
Эффективное решение задач, связанных с вопросами снижения энергозатрат и экологического контроля, невозможно без настройки с помощью анализаторов дымовых газов.

Многофункциональные портативные газоанализаторы testo 320 и testo 330 отвечают всем современным техническим требованиям, обеспечивая при этом высокий уровень комфорта при пусконаладке и сервисном обслуживании конденсационных котлов, как настенного, так и напольного исполнения, а также с вен-

тиляторными горелками. Новейший анализатор дымовых газов testo 330i с возможностью дистанционного управления идеально подойдет для осуществления контроля выбросов дымовых газов в pelletных котлах. Благодаря беспроводным технологиям, используемым в приборе, настройка большого pelletного котла может быть проведена силами одного сервисного инженера.

Оборудование Testo зарекомендовало себя как инновационное и надежное во многих сферах применения, в частности, отопительном секторе. На российском рынке газоанализаторы Testo служат эталоном качества уже много лет и используются ведущими производителями котлов и горелок, тепловизоры testo с успехом применяются монтажниками и строительными организациями, а также специалистами по оценке эффективности зданий.

**ООО «Тэсто Рус»**  
**+7 (495) 221-62-13**  
**www.testo.ru**





# Новая двухуровневая котельная Bosch запущена на фармацевтическом заводе Bionorica

В баварском городе Ноймаркт (Германия) состоялось открытие новой паровой котельной Bosch на заводе Bionorica SE. В ней установлены два жаротрубных котла Bosch UL-S общей производительностью 10 тонн пара в час, позволяющих полностью удовлетворить потребность в технологическом тепле для производства натуральных лекарств.

В частности, получаемый пар используется для экстракции растительного сырья, концентрирования и сушки, а также для изготовления промывочных жидкостей. Оборудование котельной расположено на двух уровнях в специально построенном здании. Совокупный КПД котельной превышает 100% благодаря применению экономайзеров.

Подрядчик проекта, компания Farmbauer, разработала проект новой котельной с учетом ответственного отношения компании Bionorica к окружающей среде. Одной из основных задач стало проектирование здания котельной: доступная для строительства площадь была сильно ограничена. Было найдено оригинальное решение: строительная компания Petry AG установила модули водоподготовки и теплообменники отработанных газов на втором уровне котельной, под ее крышей. В свою очередь, два котла UL-S, работающие на природном газе, разместились на первом этаже.

Для получения максимальной эффективности сжигания газа при производстве пара и экономии топлива было принято решение использовать по два теплообменника на один котел. За 10 лет эксплуатации это поможет сэкономить более 800 тыс. евро. За этот же период сокращение выбросов углекислого газа составит более 4,8 тыс. тонн, что можно сравнить с выбросами более 2,4 тыс. легковых автомобилей. Также в целях дальнейшего увеличения эффективности и уменьшения потерь тепла с уходящими газами котлы оборудованы системой управления горением. По принципу работы она похожа на систему Lambda Control, которая используется в современных легковых автомобилях.

Потребление энергии самой системой было снижено благодаря использованию различных дополнительных модулей. Так, пародистиллятный теплообменник использует энергию отработанного пара для пред-



варительного нагрева питательной воды для модуля термической деаэрации. Сам процесс деаэрации осуществляется модулем водоподготовки WSM, который нагревает питательную воду до температуры 103°C для удаления коррозионных веществ, например, кислорода и других растворенных в ней газов. Дополнительная экономия тепла получается путем использования полученного пароконденсата вместо холодной питательной воды. Это приводит к значительному снижению объемов потребления как топлива, так и воды.

Автоматическая система управления котельной от Bosch объединяет все модули в единое целое. Она в автоматическом режиме контролирует все технологические процессы: от обессоливания воды и конденсации отработанного пара до переключения между основным и резервным котлами. Благодаря высокой степени автоматизации процессов и их идеальной синхронизации компания Bionorica получила прекрасную работающую котельную, помогающую экономить значительные объемы топлива и снизить выбросы углекислого газа.

[www.bosch-industrial.com](http://www.bosch-industrial.com)



## БЫТОВАЯ ПОЛНОСТЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА УМЯГЧЕНИЯ ВОДЫ периодического действия «кабинетного типа»



AT –Cab1017



AT –Cab1035

Многоступенчатая система подготовки питьевой воды с использованием технологии обратного осмоса. Накопительный бак фильтрованной воды полезной емкостью 10 л. В комплекте кран для врезки в мойку. Вода проходит через префильтры, защищающие обратноосмотическую мембрану от механических и химических нагрузок, продавливается через полупроницаемую мембрану и поступает в специальный накопительный бак. Обработанная вода через постфильтр поступает к потребителю. Постфильтр служит дополнительной гарантией чистоты полученной воды. Диапазон рабочих температур +2...+40°C.

**AKBATEK**  
ВСЕ ДЛЯ ВОДЫ



ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ИЗ ВОДЫ СОЛЕЙ ЖЕСТКОСТИ

ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ДООЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

**jeremias®**  
ДЫМОХОДНЫЕ СИСТЕМЫ

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



На правах рекламы

НЕМЕЦКИЕ ДЫМОХОДЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ JEREMIAS -  
КАЧЕСТВО, СЕРВИС И ИННОВАЦИИ

Применение: для частных домов, квартир и промышленных зданий. Диаметр: 60 мм - 2000 мм.

• Завод в городе Королеве (Московская область) • Тел.: +7 (495) 664 23 78 • [info@jeremias.ru](mailto:info@jeremias.ru) • [www.jeremias.ru](http://www.jeremias.ru)





производители  
рекомендуют

## Потенциал моря для отопления и охлаждения зданий

Разработка новых экологически приемлемых технологий для отопления и охлаждения жилых и коммерческих помещений является одной из ключевых задач для многих энергетических компаний по всему миру. Использование энергии солнца, морских приливов и течений, ветра и тепла, получаемого из недр земли, в той или иной степени доказало свою практическую пользу, эффективность и рентабельность.

Море обладает огромным потенциалом как источник энергии. Внимание специалистов одной из крупнейших французских энергетических компаний Engie, которая занимается разработкой и внедрением проектов, в том числе с использованием альтернативных источников, привлекла идея использования тепловой энергии Средиземного моря для обогрева и охлаждения зданий. Одной из таких разработок стала геотермальная электростанция Thassalia. Морская вода из порта Марселя перекачивается к чиллерам для охлаждения и к тепловым насосам для отопления зданий в деловом центре города.

Подобные объекты уже эксплуатируются (например, проект компании Engie в Париже на реке Сена), однако морская геотермальная электростанция Thassalia стоимостью 35 млн евро является первым в своем роде

проектом в Европе, который предусматривает использование соленой воды как для получения тепла, так и для охлаждения. При этом обеспечиваются нужды зданий площадью 500 тыс. м<sup>2</sup> в новом градостроительном проекте Euroméditerranée.

Экогород Euroméditerranée разместился на 480 га в самом центре Марселя (между коммерческим портом, Старым портом и железнодорожной станцией), где ведется масштабное строительство жилья, общественных зданий и объектов социальной инфраструктуры (музеев, театров, школ, больниц и т.д.), а также благоустройство территории. Благодаря строительству геотермальной станции, которая позволит сократить выбросы парниковых газов на 70%, потребление электроэнергии на 40% и воды на 65%, экогород получил статус HQE (High Quality Environment) – объекта с качественной окружающей средой.

Разработка проекта электростанции Thassalia началась в 2010 г. и объединила опыт двух дочерних компаний Engie – Coffley и Climespace. Поставщиком оборудования было выбрано французское подразделение концерна KSB. Введенная в эксплуатацию в 2014 г. станция была торжественно открыта 17 октября 2016 г.

Основная задача проекта заключалась в организации и обеспечении функционирования систем тепло- и холодоснабжения зданий Euroméditerranée. Новаторским он является по нескольким причинам. Во-первых, станция снабжает здания теплом и холодом, в то время как во Франции эти две системы разделены. Во-вторых, используется тепло-



Рис. 1. Насосы MegaCPK для подачи морской воды



Таблица. Группа инновационных сплавов KSB серии NOIR® и сфера их применения

Название сплава	Описание	Области применения
Norinox®	Аустенитная нержавеющая сталь	Широкий спектр применения в промышленности и технологических процессах
Noridur®	Дуплексная нержавеющая сталь	Все виды хлорсодержащих жидкостей, кислоты и кислая техническая среда
Noridur® DAS	Износостойкая дуплексная нержавеющая сталь	Химически агрессивные жидкости (например, кислоты и щелочи) с содержанием твердых взвесей
Noriclor®	Супердуплексная нержавеющая сталь	Агрессивные жидкости в технологических процессах химической промышленности
Noricid®	Специальная высоколегированная сталь	Такие кислоты, как концентрированная азотная, хромовая или серная кислота
Noricrom®	Износо- и коррозионно-стойкая триплексная нержавеющая сталь	Кислые растворы и хлорсодержащие жидкости с большим количеством твердых взвесей

вая энергия моря и, наконец, это первый европейский проект инженерного обеспечения экогорода такого масштаба.

В работе станции и ее распределительной сети центральное место занимают насосы KSB. Забор морской воды ведется на глубине 7 м при средней температуре 14–24 °С. Насосы KSB (рис. 1). выполнены из специального коррозионностойкого материала. Каждый агрегат производительностью 720 м³/ч оснащен мощным энергоэффективным двигателем и системой частотного регулирования. Проблема образования коррозии при перекачивании теплой морской воды была крайне актуальна при реализации этого проекта, так как температура забираемой морской воды летом могла достигать 25 °С. Поэтому детали насоса, контактирующие с перекачиваемой средой, были выполнены из специального сплава Noridur® (дуплексная нержавеющая сталь), который обладает высокой коррозионной и абразивной стойкостью и применяется при перекачивании таких химически агрессивных жидкостей, как теплая морская вода, концентрированные кислоты и перекачиваемая среда в процессах сероочистки дымовых газов (табл.).

По тем же причинам диски поворотных затворов Isoria, которые выполняют функции перекрытия и регулирования подачи морской воды, защищены коррозионным покрытием Halar. Затворы диаметром от 50 до 700 мм оснащены ручным и пневматическим приводами. Морская вода подается к охлаждающим чиллерам и тепловым насосам, которые производят холодную и горячую воду одновременно. Следует отметить, что дополнительные газовые котлы завершают общую конструкцию, чтобы гарантировать непрерывность работы установки при любых условиях.

После обработки на геотермальной станции тепловая энергия поступает в здания Euroméditerranée для систем отопления или



**Стандартный химический насос MegaCPK.** Горизонтальный насос со спиральным корпусом, имеющим поперечный разъем, в процессной конструкции, с радиальным рабочим колесом, однопоточный, одноступенчатый, по DIN EN ISO 2858 / ISO 5199, с вариантом «мокрого» вала и конической камерой уплотнения. Исполнение по ATEX.

**Возможна комплектация высокоэффективным синхронным реактивным двигателем SuPremE (класс IE4).**  
DN (мм) – 25–250;  
Q (м³/ч) – до 1160;  
H (м) – до 162;  
T (°C) – до +400;  
p (бар) – 25



Рис. 2. Насосы MegaCPK контура теплоснабжения



Рис. 3. Насосы MegaCPK контура холодоснабжения

кондиционирования воздуха по контурам теплоснабжения с температурой горячей воды 60 °С (рис. 2) и контурам холодоснабжения (5 °С) (рис. 3). Поскольку протяженность сети составляла 3 км, требовалось применение мощных насосных агрегатов, которые эффективно работали бы в системах тепло- и холодоснабжения. Каждый из двух контуров оснащен четырьмя новейшими насосами KSB MegaCPK (всего 8 единиц) мощностью 160 и 355 кВт. При выборе этих агрегатов учитывали не только их способность обеспечить требуемый напор, но и высокую производительность при изменяющейся скорости вращения рабочего колеса. КПД насоса MegaCPK стабильно сохраняется на высоком уровне (порядка 84%) при скорости как 1500 об/мин, так и 1750 об/мин.

Кроме насосов этой серии, компания KSB поставила насосы Etanorm (мощность 75 кВт, производительность 650 м³/ч) и Etaline на теплообменники и рециркуляцию, 150 центрических дисковых затворов серии Voax B с ручным или пневматическим приводом в диапазоне диаметров DN от 100 до 600 мм.

Морская геотермальная энергетика имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционной тепловой прежде всего с экологической точки зрения. Централизованное производство холода и тепла способствует уменьшению парникового эффекта. С финансовой стороны цена произведенной тепловой энергии примерно на 10% ниже по сравнению с децентрализованными системами, а изменения тарифов на электроэнергию и газ менее чувствительны.

Более того, насосы – это компоненты систем, которые потребляют большое количество электроэнергии, а применение высокотехнологичных насосов KSB позволит обеспечить большой потенциал экономии. Таким образом, обитатели экогорода Euroméditerranée в полной мере смогут оценить работу систем отопления и кондиционирования воздуха, основанную на использовании новейших морских геотермальных технологий.



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



# ДОБАВЬТЕ ТЕПЛЫХ ТОНОВ!

Реклама. Товар сертифицирован



Задумывались ли вы о том, что радиаторы не нужно прятать, ведь закрытый барьером прибор отопления работает гораздо менее эффективно, да и зачем прятать то, что может стать изюминкой вашего интерьера? Выбирая радиатор от финского бренда PURMO в цветном исполнении, вы можете не только дополнить приятную взгляду интерьерную композицию, но и создать новые смелые или ненавязчивые акценты. Темные и светлые, пастельные и насыщенные, яркие и приглушенные — какой бы оттенок вы ни выбрали, наш передовой 5-стадийный заводской процесс окраски обеспечит безукоризненное покрытие и стойкий цвет. Даже через много лет безупречной работы ваш радиатор будет выглядеть так же, как в день покупки!

Полный каталог продукции PURMO вы можете найти на сайте [www.purmo.ru](http://www.purmo.ru), а также в бесплатном приложении для смартфонов и планшетов «Smartbox».



PURMO «Smartbox»  
для iOS



PURMO «Smartbox»  
для Android



**PURMO**   
clever heating solutions





производители  
рекомендуют

## Стальные панельные радиаторы в низкотемпературных системах отопления

В. Меладзе, ведущий инженер компании «Пурмо», АО «Реттиг Варме Рус»

Стальные панельные радиаторы Purmo производятся свыше 60 лет и используются во всех странах, где необходимо отопление. Алюминиевые радиаторы производятся около 20 лет только для России и постсоветского пространства. В этой статье мы постараемся найти ответ на вопросы: почему так происходит и стоит ли в погоне за инновациями забывать о выработанных и проверенных годами эффективных решениях?

Производители стальных панельных радиаторов заявляют о небывалой эффективности работы этого оборудования в современных высокоэффективных низкотемпературных системах отопления. Попробуем разобраться, чем эта эффективность определяется.

### Низкотемпературные системы отопления

Низкотемпературные системы отопления нужны для того, чтобы можно было использовать современные высокоэффективные источники тепловой энергии, такие, как конденсационные котлы и тепловые насосы. В силу специфики данного оборудования температура теплоносителя в этих системах колеблется в пределах 45-55 °С. Тепловые насосы физически не смогут поднять температуру теплоносителя выше. А конденсационные котлы экономически нецелесообразно разогревать выше температуры конденсации пара (55 °С), потому что при превышении этой температуры они выходят из конденсационного режима и работают как традиционные котлы с традиционным КПД (около 90 %). Кроме того, чем ниже температура теплоносителя, тем дольше прослужат полимерные трубы, ведь при температуре 55 °С они деградируют за 50 лет, при температуре 75 °С – за 10 лет, а при 90 °С всего за три года. В процессе деградации трубы становятся хрупкими и в местах нагрузки ломаются.

Чем ниже (в допустимых пределах) температура теплоносителя, тем эффективнее расходуются энергоносители (газ, электричество),

и тем дольше работает труба. Итак, тепло из энергоносителей выделили, теплоносителю передали, в отопительный прибор доставили, теперь тепло нужно передать от отопительного прибора в помещение.

Как известно, тепло от отопительных приборов в помещение поступает двумя способами. Первый – это тепловое излучение. Второй – это теплопроводность, переходящая в конвекцию.

Тепловое излучение – это процесс переноса тепла от более нагретого тела к менее нагретому посредством электромагнитных волн, то есть по сути, это перенос тепла обычным светом, только в инфракрасном диапазоне. Именно так тепло от солнца достигает земли. Из-за того, что тепловое излучение по сути является светом, то к нему применимы те же физические законы, что и для света. А именно: твердые тела и пар практически не пропускают излучение, а вакуум и воздух, наоборот, прозрачны для тепловых лучей. И только наличие в воздухе концентрированных водяных паров или пыли уменьшает прозрачность воздуха для излучения, и часть лучистой энергии поглощается средой. Поскольку воздух в наших домах не содержит ни пара, ни плотной пыли, то очевидно, что для тепловых лучей его можно считать абсолютно прозрачным. То есть излучение не задерживается и не поглощается воздухом. Воздух не греется излучением.

Лучистый теплообмен идет до тех пор, пока существует разница между температурами излучающей и поглощающей поверхностей.

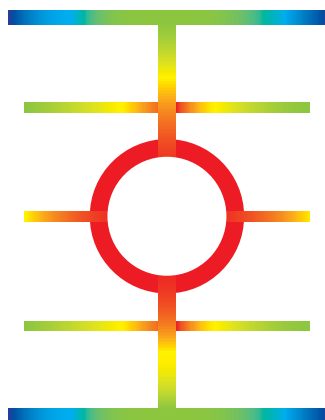


Рис. 1. Разрез алюминиевого радиатора

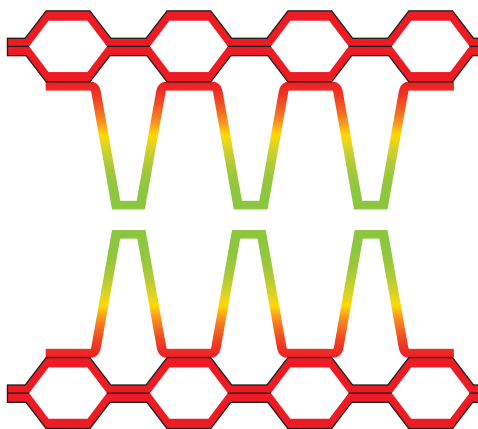


Рис. 2. Разрез стального радиатора

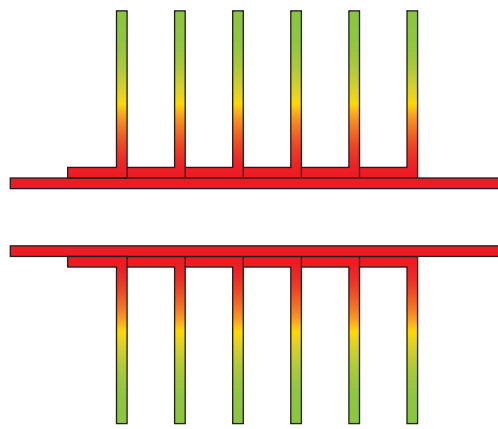


Рис. 3. Разрез конвектора

Теперь поговорим про теплопроводность с конвекцией. Теплопроводность – это перенос тепловой энергии от нагретого тела к холодному телу при непосредственном их контакте. Конвекция – это вид теплопередачи от нагретых поверхностей за счет движения воздуха, создаваемого архимедовой силой. То есть нагретый воздух, и за счет этого более разреженный воздух, под действием архимедовой силы стремится вверх, вытесняясь более плотными массами холодного воздуха, которые занимают освободившееся место возле источника тепла. Чем выше разница между температурами нагретого и холодного воздуха, тем больше подъемная сила, которая выталкивает нагретый воздух вверх. В свою очередь, конвекции мешают различные преграды, такие, как подоконники, шторы. Но самое главное – это то, что конвекции воздуха мешает сам воздух, а точнее его вязкость. И если в масштабах помещения воздух практически не мешает конвективным потокам, то, будучи зажатым между поверхностями, он создает существенное сопротивление перемешиванию. Вспомните оконный стеклопакет. Слой воздуха между стеклами тормозит сам себя, и мы получаем защиту от уличного холода.

### Отопительные приборы и их эффективность

Теперь, когда мы разобрались в способах теплопередачи и их особенностях, давайте посмотрим на то, какие процессы проходят в отопительных приборах при разных условиях. При высокой температуре теплоносителя все отопительные приборы греют одинаково хорошо, мощная конвекция, мощное излучение. Однако при снижении температуры теплоносителя все меняется.

**Конвектор.** Самая горячая его часть – труба с теплоносителем – находится внутри отопительного прибора. От нее греются ламели, и чем дальше от трубы, тем ламели холоднее. Температура ламелей практически равна температуре окружающей среды. Излучения от холодных ламелей нет. Конвекции при низкой температуре мешает вязкость воздуха. Тепла от конвектора крайне мало. Чтобы он грел, нужно либо повышать температуру тепло-

носителя, что сразу снизит эффективность системы, либо выдувать из него теплый воздух искусственно, например, специальными вентиляторами.

**Алюминиевый (секционный биметаллический) радиатор** конструктивно очень похож на конвектор. Самая горячая его часть – коллекторная труба с теплоносителем – находится внутри секций отопительного прибора. От нее греются ламели, и чем дальше от трубы, тем ламели холоднее. Излучения от холодных ламелей нет. Конвекции при температуре 45-55°C мешает вязкость воздуха. В итоге, тепла от такого «радиатора» в нормальных условиях эксплуатации крайне мало. Чтобы он грел, нужно повышать температуру теплоносителя, оправдано ли это? Таким образом, мы практически повсеместно сталкиваемся с ошибочным расчетом количества секций в алюминиевом и биметаллическом приборах, которые основываются на подборе «по номинальному температурному потоку», а не исходя из реальных температурных условий эксплуатации.

**Стальной панельный радиатор.** Самая горячая его часть – внешняя панель с теплоносителем – находится снаружи отопительного прибора. От нее греются ламели, и чем ближе к центру радиатора, тем ламели холоднее. Конвекции при низкой температуре мешает вязкость воздуха. А что с излучением? Излучение от наружной панели идет до тех пор, пока существует разница между температурами поверхностей отопительного прибора и окружающих предметов. То есть всегда.

Кроме радиатора, данное полезное свойство присуще и радиаторным конвекторам, таким, как, например, Purmo Narbonne. В них теплоноситель также протекает снаружи по прямоугольным трубам, а ламели конвективного элемента располагаются внутри прибора.

Применение современных энергоэффективных отопительных приборов способствует снижению затрат на отопление, а широкий ряд типоразмеров панельных радиаторов от ведущих производителей с легкостью поможет воплотить в жизнь проекты любой сложности.



производители  
рекомендуют

## Электрокотлы «РЭКО»

**Основная задача электрокотлов – обеспечение комфортной температуры в помещении. В некоторых случаях электрокотлы являются основным источником отопления, но могут использоваться в качестве резервного отопителя.**



Стремительный рост производства электрокотлов начался в 90-х годах, тогда электрокотлы представляли собой не такое совершенное оборудование, как сейчас. Впоследствии электрокотлы стали сильно модернизироваться, что позволило достичь с помощью электроники снижения уровня энергопотребления. Одним из таких котлов был электрокотел «РусНИТ», производимый в г. Рязани на оборонном предприятии закрытого типа, он отличался от прочих:

- двухканальным управлением (по температуре воздуха и температуре теплоносителя);
- бесшумной работой (симисторное управление);
- большим сроком гарантии на бак из нержавеющей стали (8 лет);
- нержавеющими ТЭНами и другими конструктивными особенностями.

Со временем электрокотлы усовершенствовались и модернизировались, что позволило производителю электрокотлов «РусНИТ» в 2017 году разработать новый отопитель, который поступил в продажу под брендом «РЭКО» – Российский Электрический КОтел. Данная продукция также производится в г. Рязани на той же производственной

площадке, где и выпускались котлы «РусНИТ». Электрические, полностью автоматизированные котлы «РЭКО», предназначенные для отопления индивидуальных жилых домов, дачных домиков, бытовых помещений, выполнены в современном европейском дизайне, оснащены многофункциональной электроникой с расширенными потребительскими функциями. Конструкция котла позволяет использовать в качестве теплоносителя как воду, так и антифриз (предназначенный для бытовых систем отопления). Электрокотлы «РЭКО» полностью соответствуют требованиям по безопасности ГОСТ.

Особенности электрокотла «РЭКО»:

- широкий модельный ряд – от 3 до 99 кВт (площадь обогрева – от 30 до 1000 м²);
- сбор и обработка данных о температурах теплоносителя и воздуха;
- контроль температуры теплоносителя в пределах от +10 до +85 °С;
- контроль температуры воздуха в пределах от +5 до +35 °С;
- автоматическое управление группами ТЭНов;
- полупроводниковая коммутация ТЭНов;
- теплообменник (бак) из нержавеющей стали (гарантия 8 лет), ТЭНы – нержавеющая сталь;
- возможность ограничения потребляемой мощности;
- счетчик потребляемой мощности;
- возможность настройки котла под заданное помещение;
- возможность плавной регулировки эффективной мощности;
- управление насосом в автоматическом и принудительном режимах;
- недельное программирование;
- звуковое оповещение об аварийных ситуациях;
- возможность подключения GSM-модуля;
- функция антизалипания насоса;
- модельный ряд ПМ оснащен циркуляционным насосом Grundfos (Дания), расширительным баком CIMM (Италия), группой безопасности WATTS (Италия);





– присоединительные патрубки в мини-котельной  $\frac{3}{4}$  (расположены в нижней части котла, для простоты монтажа).

Электрокотлы небольшой мощности бывают в трех разных исполнениях: однофазные (220 В), комбинированные (380/220В) и трехфазные (380 В). Котлы мощностью менее 6 кВт выпускаются на 220В, с 6 до 9 кВт возможность подключения как на 380В, так и на 220В, более 12 кВт обычно производятся только трехфазными.

Электрокотлы «РЭКО» выпускаются многоступенчатыми, что позволяет рационально использовать электроэнергию и не работать

котлу на полную мощность в переходные периоды весной и осенью. Электрокотел оснащен интеллектуальной системой управления и сам может выбирать ступени мощности в зависимости от ваших желаемых параметров.

Электрокотлы «РЭКО» серии ПМ мощностью от 5 до 24 кВт представляют собой мини-котельную, настроенную под отопительные задачи пользователя.

Покупая электрокотлы «РЭКО», можно быть уверенным в качестве приобретенной продукции. Электрокотлы прошли весь необходимый контроль качества, который гарантирует оборонно-промышленный комплекс России.



**Акционерное общество  
«Арзамасский приборостроительный  
завод имени П.И. Пландина»**

## Счетчик воды СВК 15-3-2 с LPWAN радиомодулем



### Беспроводные телематические решения на базе LPWAN технологий

- 10 км радиус передачи сигнала
- 10 лет работы батареи
- степень защиты класса Ip67
- межповерочный интервал - 6 лет
- частота 868 МГц не требует лицензирования
- мощность до 25 мВт не требует разрешения
- дешевле аналогов на базе GSM, ZigBee или M-BUS

Тел.: +7 (83147) 7-93-36, 7-93-16  
Факс: +7 (83147) 7-91-25  
г. Арзамас, Нижегородская обл.,  
ул. 50 лет ВЛКСМ, 8А  
[www.aoapz.com](http://www.aoapz.com)

## Российский Электрический КОТЕЛ

**КАЧЕСТВО ОБОРОННОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**



- интеллектуальная система управления
- недельное программирование
- счетчик расхода энергии
- бесшумная работа
- ТЭН и бак нерж. сталь
- звуковое оповещение об ошибках

**ГАРАНТИЯ НА КОТЕЛ 2 ГОДА  
ГАРАНТИЯ НА БАК 8 ЛЕТ**

[www.reko.ru](http://www.reko.ru) (4912) 30-29-33  
(4912) 30-29-25

**Приглашаем посетить наш стенд  
на выставке "Aquatherm Moscow - 2018"  
Подробнее на сайте [www.aoapz.com](http://www.aoapz.com)**



производители  
рекомендуют

## Современная концепция реализации программы коммерческого учета потребления газа

**В современных условиях, в связи с возрастающими неплатежами за поставку газа на внутреннем рынке, высокую актуальность получил автоматизированный учет и контроль потребления газа в жилищно-коммунальном хозяйстве.**

Учет и контроль потребления газа сегодня с помощью несовершенных методов вести достаточно сложно.

Несовершенство учета посредством устаревших счетчиков газа приводит к отсутствию информации о количестве потребляемого топлива. Необходимы срочные решения, в том числе и на федеральном уровне.

В Ленинском районе Московской области, в трех километрах по Каширскому шоссе, расположено АО «Газдевайс» – высокотехнологичное специализированное предприятие, которое является одним из основных производителей счетчиков газа бытового и коммунального назначения.

АО «Газдевайс» основано в 1997 году.

Завод оснащен современным высокопроизводительным оборудованием зарубежных

производителей: Германии, Италии, Швеции, Швейцарии, Финляндии. Производственные мощности предприятия позволяют выпускать до 1,0 миллиона приборов учета потребления газа в год. Качество производимой предприятием продукции обеспечивается сертифицированной системой менеджмента качества ISO 9001:2008.

Инженерный состав завода внимательно отслеживает направления развития энергосберегающих технологий и постоянно работает над созданием качественно новых приборов учета газа и систем, которые принципиально изменяют политику взаиморасчетов между потребителями и газоснабжающими организациями, повышают их эффективность и уровень безопасности при использовании газовыми приборами.

АО «Газдевайс» имеет уникальный опыт проектирования и установки автоматизированных систем коммерческого учета потребления газа и является флагманом российской промышленности по оснащению объектов газоснабжения и газопотребления приборами учета нового поколения со встроенным GSM-модемом, температурной компенсацией, запорным клапаном.

АО «Газдевайс» разработало современную концепцию реализации программы коммерческого учета потребления газа, направленную на повышение собираемости платежей за газ с населения.

Концепция предусматривает использование Автоматизированной системы коммерческого учета потребления газа АСКУГ (далее – система), которая предназначена для дистанционных измерений, сбора, аналити-



ческой обработки, хранения и представления данных коммерческого учета по потреблению природного газа. Главная задача системы – эффективное информационное обеспечение расчетов между потребителями и газоснабжающей организацией. Система территориально распределенная, гибкая и легко масштабируемая, способная свести в единое информационное пространство сельских и городских потребителей газа на муниципальном и федеральном уровнях.

Система позволяет производить дистанционное снятие показаний без доступа к приборам учета газа, автоматическое формирование квитанций на оплату потребленного газа, дистанционное отключение подачи газа потребителю при возникновении аварийных ситуаций или за систематическую неуплату в соответствии с законодательством РФ. Баланс отпущенного и потребленного газа позволяет выявить и сократить потери в его распределении.

Система на нижнем уровне строится на счетчиках газа последнего поколения, диафрагменных и ультразвуковых, производства АО «Газдевайс» типоразмеров от G1,6 до G25 с автоматической температурной компенсацией. Диафрагменные счетчики типа ОМЕГА ЭТК GSM типоразмеров от G1,6 до G4 и ультразвуковые типа «Газдевайс» U-GR V GSM-RF типоразмеров G4 и G6 оснащены встроенным модемом и имеют возможность информационного обмена непосредственно с сервером системы по энергонезависимым каналам передачи данных: радиоканалу 433 МГц и каналу мобильной связи GSM GPRS.

Счетчики не подвержены воздействию магнитных полей, передают данные в газоснабжающую организацию о случаях несанкционированного вмешательства (вандализма), имеют выход для дистанционного управления встроенным запорным клапаном (перекрытия подачи газа потребителю) при поступлении команды с диспетчерского пункта учета газа. Потребитель на эту функцию повлиять не может.

Счетчики имеют функцию контроля и автоматического закрытия клапана в случае несанкционированного вмешательства в работу прибора, превышения максимально допустимого расхода газа или разряда источника питания.

Приборы учета газа производства АО «Газдевайс» прошли успешные испытания на объектах ООО «Газпром межрегионгаз», ГУП МО «Мособлгаз», АО «Узтрансгаз».

В настоящее время этими приборами оснащено более 30 000 абонентов Московской и Тамбовской областей. Пилотный проект работает в Тверской области. На основе опыта текущей эксплуатации заканчивается разработка ультразвуковых, абсолютно бес-



шумных приборов с аналогичными функциями типоразмеров от G10 до G25.

В 2017 г. завод приступил к разработке универсального интеллектуального устройства – корректора-клапана, выполняющего одновременно функции корректора, клапана, обработки и передачи информации о посчитанном объеме газа по радиоканалам 433 МГц и GSM GPRS.

Корректор-клапан позволяет работать со счетчиками газа отечественных и зарубежных производителей типоразмеров от G1,6 до G25, имеющими импульсный выход или интерфейс RS232, позволяющие снимать информацию.

Корректор-клапан обеспечивает автоматическое приведение израсходованного объема газа к стандартным условиям по температуре и давлению по ГОСТ 2939-63 и передачу полученной и скорректированной информации в автоматизированную информационно-измерительную систему по радиоканалам 433 МГц и GSM GPRS, получает сигнал от датчика загазованности воздуха (газоанализатора), автоматически прекращает подачу газа в аварийных ситуациях или за неуплату по команде с пульта диспетчера. Израсходованный объем газа отображается на ЖК-дисплее корректора-клапана.

Применение корректора-клапана позволяет добавлять передающее устройство к счетчикам газа, имеющим импульсный выход. Корректор-клапан адаптирован к счетчикам АО «Газдевайс», ООО «Эльстер Газэлектроника», ООО «Айтрон» и других производителей.

В текущем году АО «Газдевайс» приступило к разработке портативного газоанализатора спектрального типа, который будет работать в тандеме с вышеперечисленными приборами, что даст возможность значительно повысить уровень безопасности при пользовании газовыми приборами, как в быту, так и в коммунальном хозяйстве.



**АО «Газдевайс»**  
142715, Московская обл.,  
Ленинский р-н,  
пос. Совхоза им. Ленина,  
Восточная промзона, влад. 3, стр. 1  
[www.gazdevice.ru](http://www.gazdevice.ru)





## Бытовые газовые счетчики на российском рынке

Установка газового счетчика сегодня обязательная процедура при подключении потребителя к газовой сети. Пользуясь газовым счетчиком, потребитель получает возможность платить только за тот объем газа, который им действительно израсходован. Это способствует рациональному потреблению энергоносителя и стимулирует потребителя на установку энергоэффективного оборудования.

В СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы» (п. 7.10) указывается: «Каждый объект, на котором устанавливается газоиспользующее оборудование, должен быть оснащен счетчиком расхода газа в соответствии с утвержденными в установленном порядке правилами пользования газом.

По решению органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации о порядке учета расхода газа потребителями и регулировании цен на газ в газифицируемых жилых зданиях, а также при газификации теплиц, бань и других приусадебных строений должна предусматриваться возможность учета расхода газа каждым абонентом путем установки на газопроводе прибора учета расхода газа – счетчика».

Бытовые газовые счетчики востребованы на российском рынке и широко представлены на нем. В зависимости от конструкции и принципа измерения есть несколько типов газовых счетчиков: диафрагменные (мембранные), ротационные, турбинные, ультразвуковые, вихревые, левитационные, струйные, барабанные и др.

Основными характеристиками счетчика являются минимальное ( $Q_{\min}$ ) и максимальное ( $Q_{\max}$ ) значения расхода (количество газа, проходящего через прибор в единицу времени), которые он способен зарегистрировать.

К бытовым относятся модели газовых счетчиков с  $Q_{\max}$  до  $10 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Кроме того, важными техническими характеристиками счетчика являются:

- давление газа, Па;
- предел относительной погрешности, %;
- потеря давления при  $Q_{\max}$ , Па;
- межповерочный интервал, лет;
- порог чувствительности,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;
- диапазон рабочих температур, °C;
- габаритные размеры, мм;
- масса, кг.

### Диафрагменные

Большинство бытовых газовых счетчиков представлено мембранными или, по-другому, диафрагменными моделями. Простота их конструкции и дешевизна в сочетании с достаточной точностью измерений – главные достоинства этих приборов.

Принцип работы газового диафрагменного счетчика основан на перемещении при поступлении газа в счетчик подвижных перегородок (диафрагм), изготовленных из синтетического материала и расположенных в камерах. Впуск и выпуск газа, объемный расход которого необходимо измерить, вызывает попеременное движение диафрагм, связанных с системой рычагов и редуктором. Редуктор приводит в действие счетный механизм, показания которого отградуированы в  $\text{м}^3$ .

Значение номинального для счетчика расхода газа ( $Q_{\text{ном}}$ ) указывается в названии модели (G1,6; G2,5; G4; G6). По этому же значению можно определить и  $Q_{\min}$ , который для диафрагменных моделей всегда в 100 раз меньше номинального. Например,  $Q_{\min}$ , при котором может эксплуатироваться счетчик

G1,6, составляет 0,016 м³/ч, а для G4 – 0,04 м³/ч.

$Q_{\max}$  указывается в технических характеристиках счетчика. Модель G6, по сути, замыкает ряд бытовых моделей, так как именно для нее значение  $Q_{\max}$  составляет 10 м³/ч.

Относительная погрешность измерения для бытовых диафрагменных счетчиков при выпуске с завода составляет  $\pm 3,0\%$  в интервале расхода газа от  $Q_{\min}$  до  $0,1 Q_{\text{ном}}$  и  $\pm 1,5\%$  – при измеряемом расходе газа в интервале от  $0,1 Q_{\text{ном}}$  до  $Q_{\max}$ . В процессе эксплуатации допускается увеличение относительной погрешности измерений до 5,0 и 3,0 %, соответственно вышеприведенным интервалам. Заметный рост относительной погрешности при снижении расхода газа по сравнению с номинальным делает нерациональным использование в качестве квартирных счетчиков моделей с большим номинальным расходом.

Счетчики могут быть изготовлены в правом и левом исполнениях, соответствующим условиям монтажа на газопроводах с правым или левым направлением потока газа. Направление потока указывается стрелкой на корпусе прибора.

К недостаткам диафрагменных счетчиков относят их неустойчивость к перегрузкам – как постоянным, так и временным. Межповерочный интервал для диафрагменных моделей составляет пять–десять лет, в зависимости от производителя, а срок службы – 18 лет и более. Эксплуатироваться они могут при температурах от  $-30$  до  $+50$  °C, ряд моделей газосчетчиков некоторых производителей могут работать при температурах от  $-40$  до  $+60$  °C.

На российском рынке диафрагменные бытовые модели счетчиков представлены в большинстве отечественной продукцией:

## АО «Газдевайс»



«Омега ЭТК GSM». Модели – G1,6, G2,5 и G4, расход газа минимальный/максимальный (м³/ч) 0,016/2,5; 0,025/4,0 и 0,04/6,0 соответственно. Давление газа – 5 кПа. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема газа,

приведенного к стандартным условиям, в диапазоне расходов, (%): от  $Q_{\min}$  до  $0,1 Q_{\text{ном}}$   $\pm 3,0$ ; от  $0,1 Q_{\text{ном}}$  до  $Q_{\max}$  включительно  $\pm 1,5$ . Дополнительная относительная погрешность счетчика, вызванная отклонением температуры измеряемого газа вне диапазона температур от  $15$  до  $25$  °C, не должна превышать на каждые  $10$  °C отклонения от границы диапазона  $\pm 0,16\%$ . Диапазон рабочих температур – от  $-40$  до  $+60$  °C. Межповерочный интервал – 10 лет.

Габаритные размеры – 188x162x218 мм.

Масса – 1,95 кг.

Электронное отсчетное устройство. Электронная коррекция по температуре и давлению с возможностью переустановки коэффициента давления размещение датчика температуры в потоке газа. Архивная база данных.

Радиомодули 433 МГц и GSM GPRS с SIM-картой счетчика для передачи информации об измеренном объеме газа в газоснабжающую организацию и дистанционного перекрытия подачи газа потребителю в аварийных ситуациях.

Автономное электропитание – литиевая батарея с заменой через 10 лет. Высокая степень защиты от коррозии – счетчики предназначены для внутреннего и наружного размещения.

## ЭПО «Сигнал»



СГБ1,6: расход газа минимальный/максимальный (м³/ч) – 0,016/2,5. Максимальное рабочее давление газа  $\leq 50$  кПа. Диапазон рабочих температур: от  $-20$  до  $+50$  °C. Основная относительная погрешность: от  $Q_{\min}$  до  $0,1 Q_{\text{ном}}$   $\pm 3\%$ ; от  $0,1 Q_{\text{ном}}$  до  $Q_{\max}$   $\pm 1,5\%$ . Потеря давления при максимальном расходе, не более 200 Па G 2,5-1; G 4-1 (с горизонтальным подключением): расход газа минимальный/максимальный (м³/ч) – 0,025/4; 0,04/6. Максимальное рабочее давление газа  $\leq 50$  кПа. Диапазон рабочих температур: от  $-40$  до  $+60$  °C. Основная относительная погрешность: от  $Q_{\min}$  до  $0,1 Q_{\text{ном}}$   $\pm 3\%$ ; от  $0,1 Q_{\text{ном}}$  до  $Q_{\max}$   $\pm 1,5\%$ . Потеря давления при максимальном расходе – не более 200 Па. Правое и левое направление потока газа. Высокая степень защиты от коррозии – предназначены для

наружного размещения. Гарантийный срок эксплуатации – 3 года. Межповерочный интервал – 10 лет.

СГБ G 2,5-1; G 4-1 «СИГНАЛ» (с горизонтальным подключением) и СГБ G 2,5; G 4 «СИГНАЛ» (с вертикальным подключением): расход газа минимальный/максимальный ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) – 0,025/4; 0,04/6. Максимальное рабочее давление газа  $\leq 50$  кПа. Диапазон рабочих температур: от  $-40$  до  $+60$  °С. Основная относительная погрешность: от  $Q_{\text{мин}}$  до  $0,1 Q_{\text{ном}} \pm 3\%$ ; от  $0,1 Q_{\text{ном}}$  до  $Q_{\text{макс}} \pm 1,5\%$ . Потеря давления при максимальном расходе – не более 200 Па. Правое и левое направление потока газа. Высокая степень защиты от коррозии – предназначены для наружного размещения. Гарантийный срок эксплуатации – 3 года. Межповерочный интервал – 10 лет.

СГБ «СМАРТ» G4 (с горизонтальным подключением): расход газа минимальный/максимальный ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) – 0,04/6. Максимальное рабочее давление газа  $\leq 50$  кПа. Диапазон рабочих температур: от  $-40$  до  $+60$  °С. Основная относительная погрешность: от  $Q_{\text{мин}}$  до  $0,1 Q_{\text{ном}} \pm 3\%$ ; от  $0,1 Q_{\text{ном}}$  до  $Q_{\text{макс}} \pm 1,5\%$ . Потеря давления при максимальном расходе – не более 200 Па. Правое и левое направление потока газа. Высокая степень защиты от коррозии – предназначены для наружного размещения. Гарантийный срок эксплуатации – 3 года. Межповерочный интервал – 10 лет.

СГБЭТ G 6 «РЕГАС» (наружного размещения) расход газа минимальный/максимальный ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) – 0,06/10. Максимальное рабочее давление газа  $\leq 50$  кПа. Диапазон рабочих температур: от  $-40$  до  $+55$  °С. Основная относительная погрешность: от  $Q_{\text{мин}}$  до  $0,1 Q_{\text{ном}} \pm 3\%$ ; от  $0,1 Q_{\text{ном}}$  до  $Q_{\text{макс}} \pm 1,5\%$ . Потеря давления при максимальном расходе – не более 250 Па. Левое направление потока газа. Высокая степень защиты от коррозии – предназначены для наружного размещения. Гарантийный срок эксплуатации – 3 года. Межповерочный интервал – 10 лет.

СГБЭТ G 2,5; G 4 (наружного размещения) – расход газа минимальный/максимальный ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) – 0,025/4; 0,04/6. Максимальное рабочее давление газа  $\leq 50$  кПа. Диапазон рабочих температур: от  $-40$  до  $+60$  °С. Основная относительная погрешность: от  $Q_{\text{мин}}$  до  $0,1 Q_{\text{ном}} \pm 3\%$ ; от  $0,1 Q_{\text{ном}}$  до  $Q_{\text{макс}} \pm 1,5\%$ . Потеря давления при максимальном расходе – не более 200 Па. Правое и левое направление потока газа. Высокая степень защиты от коррозии – предназначены для наружного размещения. Гарантийный срок эксплуатации – 3 года. Межповерочный интервал – 10 лет. Вертикальное (межосевое расстояние – 110 мм) и горизонтальное (межосевое расстояние – 206 мм) присоединение. Направление потока – левое и правое.

СГБЭТ «СИГМА» (наружного размещения) – расход газа минимальный/максимальный ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) – 0,025/4; 0,04/6. Максимальное рабочее давление газа  $\leq 50$  кПа. Диапазон рабочих температур: от  $-40$  до  $+60$  °С. Основная относительная погрешность: от  $Q_{\text{мин}}$  до  $0,1 Q_{\text{ном}} \pm 3\%$ ; от  $0,1 Q_{\text{ном}}$  до  $Q_{\text{макс}} \pm 1,5\%$ . Потеря давления при максимальном расходе – не более 200 Па. Правое и левое направление потока газа. Высокая степень защиты от коррозии – предназначены для наружного размещения. Гарантийный срок эксплуатации – 3 года.

Межповерочный интервал – 10 лет. Вертикальное (межосевое расстояние – 110 мм) и горизонтальное (межосевое расстояние – 206 мм) присоединение. Направление потока – левое и правое.

СГБЭТ G 1,6...G 6 ULTRAMAG (для применения в составе АСКУГ) – расход газа минимальный/максимальный ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) – 0,016/2,5; 0,025/4; 0,04/6; 0,06/10. Максимальное рабочее давление газа  $\leq 50$  кПа. Диапазон рабочих температур: от  $-40$  до  $+60$  °С. Основная относительная погрешность: от  $Q_{\text{мин}}$  до  $0,1 Q_{\text{ном}} \pm 3\%$ ; от  $0,1 Q_{\text{ном}}$  до  $Q_{\text{макс}} \pm 1,5\%$ . Потеря давления при максимальном расходе – не более 200 Па. Правое и левое направление потока газа. Подключение к АСКУГ. Температурная компенсация. Журнал событий. Гарантийный срок эксплуатации – 3 года. Срок службы батареи – 10 лет. Межповерочный интервал – 10 лет.

Вертикальное (межосевое расстояние – 110 мм) и горизонтальное (межосевое расстояние – 206 мм) присоединение. Направление потока – левое и правое.

#### ФГУП ВПО «ТОЧМАШ» (Владимир)



СГК-1,6, 2,5, 4: расход газа минимальный/максимальный ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) – 0,016/2,5; 0,025/4; 0,04/6. Максимальное рабочее давление газа  $\leq 50$  кПа. Диапазон рабочих температур: от  $-20$  до  $+60$  °С. Основная относительная погрешность: от  $Q_{\text{мин}}$  до  $0,1 Q_{\text{ном}} \pm 3\%$ ; от  $0,1 Q_{\text{ном}}$  до  $Q_{\text{макс}} \pm 1,5\%$ . Потеря давления при максимальном расходе – не более 200 Па. Правое и левое направление потока газа. Межповерочный интервал – 10 лет.



ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника»  
(Арзамас, Нижегородская обл.)



БК-G1,6, G2,5, G4 и БК-G1,6T; G2,5T; БК-G4T с механической температурной компенсацией, с циклическим объемом  $V_{1,2}$  дм<sup>3</sup> с правым и левым направлениями потока газа. Расход газа минимальный/максимальный (м<sup>3</sup>/ч) – 0,016/2,5; 0,025/4; 0,04/6. Максимальное рабочее давление газа ≤ 50 кПа. Диапазон температуры рабочей среды: от –30 до +50 °С (для БК-G) и от –25 до +50 °С (для БК-G T). Механическая температурная компенсация (БК-G T). Возможность монтажа на счетчик низкочастотного датчика импульсов типа IN-Z61 (геркон) для осуществления дистанционной передачи данных, например с помощью системы автоматического сбора данных (системы АСД). Диапазон температуры окружающей среды: от –40 до +60 °С. Основная относительная погрешность: от  $Q_{\min}$  до  $0,1 Q_{\text{ном}} \pm 3\%$ ; от  $0,1 Q_{\text{ном}}$  до  $Q_{\max} \pm 1,5\%$ . Для дистанционной передачи информации к счетчику может быть присоединен низкочастотный датчик импульсов типа IN-Z61. Гарантийный срок эксплуатации – 3 года. Межповерочный интервал – 10 лет.

ОАО «Электроприбор» (Воронеж)



СГК-G1,6, G2,5, G4: расход газа минимальный/максимальный (м<sup>3</sup>/ч) 0,016/2,5; 0,025/4,0; 0,04/6,0 соответственно. Давление газа – 5 кПа. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, в диапазоне расходов, (%): от  $Q_{\min}$  до  $0,1 Q_{\text{ном}} \pm 5,0$ ; от  $0,1 Q_{\text{ном}}$  до  $Q_{\max}$  включительно  $\pm 3$ . Диапазон рабочих температур: от –20 до +60 °С. Наибольшее избыточное рабочее давление газа (кПа) – не более

Be sure. **testo**



**60** Testo  
1957-2017

## Оптимальный выбор для любой задачи

Новые тепловизоры testo 865/868/871/872 обладают лучшим качеством изображения в своем классе и значительно облегчают диагностику зданий и систем.

- Интеллектуальные приборы с Bluetooth и WiFi
- Разрешение до 640x480 пк с технологией SuperResolution
- Объективное сравнение термограмм и автоматическое определение коэффициента излучения с функциями testo ScaleAssist и ε-Assist

Реклама

info@testo.ru • +7(495)221-62-13 • www.testo.ru

3,0. Габаритные размеры (мм) – 194x172x224. Межповерочный интервал – 10 лет.

### Ротационные

Находят бытовое применение и ротационные газовые счетчики. Они одними из первых начали использоваться для учета расхода газа. От диафрагменных моделей их отличает устойчивость к перегрузкам. Кроме того, ротационные счетчики характеризуются высокой пропускной способностью. Благодаря этому они применяются как в качестве квартирных, так и для коммерческого и промышленного учета расхода газа.

Принцип действия этих приборов основывается на обкатывании друг другом, под действием потока газа, двух синхронно вращающихся в противоположных направлениях роторов, форма которых напоминает «восьмерку». При этом роторы вытесняют количество газа, которое определяется объемом измерительной камеры счетчика, образованной внутренней поверхностью корпуса и поверхностями роторов. Для обеспечения точности измерения профиль роторов и внутренняя поверхность корпуса счетчика тщательно обрабатываются при изготовлении. Синхронность вращения роторов обеспечивается шестеренками, соединенными с соответствующим валом и между собой. Через редуктор и магнитную муфту вращающий момент передается на счетный механизм, который регистрирует число оборотов, а следовательно, и объем прошедшего через счетчик газа.

Относительная погрешность измерения для ротационных счетчиков меньше, чем для диафрагменных – не более  $\pm 2\%$  в диапазоне расходов от  $Q_{\min}$  до  $0,1 Q_{\max}$  и не более  $\pm 1\%$  в диапазоне расходов от  $0,1$  до  $1,0 Q_{\max}$ .

Недостатком ротационных счетчиков считается их высокая, относительно приборов других типов, стоимость.

На российском рынке хорошо зарекомендовали себя ротационные газовые счетчики RVG производства ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника».

### Струйные

Третий тип счетчиков, некоторые модели которого позиционируются на рынке как бытовые, – струйные. Их действие основывается на колебаниях генерируемой струи газа. Она перебрасывается из одного устойчивого положения в другое, создавая пульсации давления и звука, пропорциональные по частоте скорости течения газа и соответственно объемному расходу. Последний вычисляется на основе зарегистрированных данных в электронном преобразователе.

Струйные счетчики устанавливаются на платформу (тройник), контролируя подачу газа потребителю. Питание от встроенной батареи обеспечивает работу счетчика в течение не менее 10 лет. К преимуществам данных приборов относят также простоту монтажа (без сварочных работ), компактность и небольшой вес, высокое быстродействие.

### Домовые счетчики



Для измерения объема газа, расходуемого многоквартирными домами и другими подобными объектами ( $Q_{\max}$  – до  $40 \text{ м}^3/\text{ч}$ ), применяются струйные, левитационные, ультразвуковые счетчики.

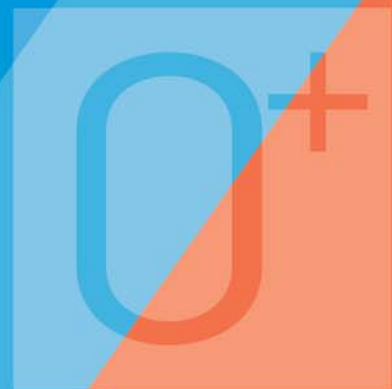
Принцип действия ультразвукового счетчика заключается в определении разницы времени отражения сигнала при ориентации ультразвукового луча в направлении по потоку газа и против него. Эта разница пропорциональна скорости течения газа.

Основной производитель домовых (коммунальных) ультразвуковых счетчиков газа в России и СНГ – завод «Газдевайс», предлагающий сегодня на рынке модели UG G4, G6: расход газа минимальный/максимальный ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) –  $0,04/6$ ;  $0,06/10$  соответственно. Давление газа – 5 кПа. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, в диапазоне расходов, (%): от  $Q_{\min}$  до  $0,1 Q_{\text{ном}}$   $\pm 3,0$ ; от  $0,1 Q_{\text{ном}}$  до  $Q_{\max}$  включительно  $\pm 1,5$ . Межповерочный интервал – 10 лет. Диапазон рабочих температур – от  $-20$  до  $+50$  °C. Габаритные размеры –  $228 \times 110 \times 153$  мм. Масса – 2,2 кг. Могут устанавливаться в горизонтальном и вертикальном положении.

Левитационный счетчик по принципу действия – тахометрический прибор. Его особенность заключается в том, что подвижный элемент вращается в газовых подшипниках. Вращение, скорость которого пропорционально объемному расходу, формирует электрический сигнал. По нему в электронном блоке рассчитывается количество пройденного через расходомер газа. Результаты отображаются на индикаторе.



22-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА  
бытового и промышленного оборудования  
для отопления, водоснабжения, инженерно-  
сантехнических систем, вентиляции,  
кондиционирования, бассейнов, саун и спа



# aqua THERM

## MOSCOW

6-9 февраля 2018  
Крокус Экспо | Москва  
[www.aquatherm-moscow.ru](http://www.aquatherm-moscow.ru)

реклама ООО «Релкс»

Организаторы



Developed by



Специализированные разделы



Получите бесплатный электронный  
билет, указав промо-код

**ATherm**





## Внутренние блоки воздушных тепловых насосов с возможностью подключения солнечных коллекторов

Компания Daikin представляет новые внутренние блоки ESH(X)-B для системы Daikin Altherma в низкотемпературном исполнении с интегрированным модулем для подключения солнечного коллектора. Системы тепловой насос «воздух-вода» (ATW) Daikin Altherma нагревают воду для отопления и горячего водоснабжения, а некоторые модели также охлаждают воду для кондиционирования помещений с использованием фанкойлов.

Основное отличие новой серии ESH(X)-B – возможность прямого подключения солнечных коллекторов. ESH(X)-B – блоки напольного типа, модели ESH работают только на нагрев воды, ESHX может также охлаждать ее. Четыре представленные модели различаются производительностью и объемом вмещаемой воды (294 или 477 л). В зависимости от

перепада температур входящей и выходящей воды мощность нагрева может составлять 3,5–15,3 кВт.

Солнечные коллекторы подключаются в «помощь» работающему тепловому насосу только для нагрева воды системы водоснабжения. При желании вместо солнечных коллекторов те же трубы подключения можно использовать для подвода воды от внешнего котла.

Напольные блоки ESH(X)-B имеют площадь основания всего 0,36 м<sup>2</sup> и высоту менее 2 м, что дает возможность устанавливать их в небольших помещениях. Корпус блока из полипропилена оснащен качественной изоляцией. Уровень звукового давления не более 25 дБА. Модели работают с наружными блоками ERLQ-CV3(W1), способными функционировать при температуре наружного воздуха до -25 °C.

## Инверторные центробежные чиллеры

Компания «Даичи» предлагает высокоэффективные инверторные центробежные чиллеры MWVC Midea. В чиллерах установлен запатентованный компрессор с симметричными рабочими колесами встречного расположения. Такая конструкция обеспечивает равные усилия на рабочее колесо, отсутствие потерь в трансмиссии и, в результате, увеличение срока службы. В компрессоре используются в общей сложности 7 запатентованных технических решений. КПД установленного электродвигателя составляет 95,5%, он имеет большие пределы регулировки частоты: от 120 до 300 Гц. При этом размеры двигателя невелики.

Электродвигатель охлаждается хладагентом, это обеспечивает высокую эффективность в различных усло-

виях работы. Чиллеры используют хладагент R-134a с нулевым потенциалом озонного истощения (ODP) и

низким потенциалом глобального потепления (GWP).

Микропроцессорная система управления с программируемым логическим контроллером диагностирует, регулирует и защищает оборудование. Микропроцессор осуществляет упреждающее управление: анализирует историю нагрузок и прогнозирует изменения, предотвращая непроизводительный расход энергии.

Сетевой коммуникационный порт контроллера RS485 совместим с системой управления инженерной инфраструктурой зданий (BMS) по протоколу Modbus. Панель оснащена цветным сенсорным дисплеем с диагональю 10 дюймов.



## Вентиляционная система с автоматическим управлением



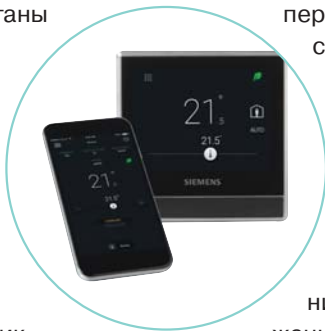
Компания Wolf предлагает новую вентиляционную систему CWL Excellent, предназначенную для одно- или многоквартирных домов и небольших офисов, созданную с соблюдением высоких стандартов качества. Система CWL Excellent с рекуперацией тепла забирает через фильтр воздух из помещения, кухни, ванной и туалета и при помощи перекрестноточного теплообменника нагревает приточный воздух, после чего вытяжной воздух подается наружу. Очищенный и нагретый он подается в помещения (например, жилые комнаты, спальни, детские комнаты). Пропускная способность вентиляционной системы CWL Excellent может быть 300 или 400 м<sup>3</sup>/ч. Рекуперация тепла до 95 %; автоматическое регулирование против замерзания.

## Новая станция управления климатом

Компания «Сименс» анонсирует станцию управления климатом RDS110, запуск которой планируется осенью 2017 года. Станция и приложение для мобильных устройств (iOS, Android) разработаны для управления системами отопления в квартирах, частных домах, общежитиях и других частных или малых коммерческих пространствах с упором на требования конечных пользователей и монтажников. Набор полезных функций оборудования включает: мониторинг качества воздуха; функцию энергосбережения «Зеленый лист»; адаптацию параметров управления в зависимости от характеристик помещения; функцию режима экономии «дома/вне дома»; мониторинг влажности и температуры; индиви-

дуальную недельную временную программу; функцию усреднения показателей датчиков.

Благодаря комбинации разных датчиков (температуры, влажности, датчика присутствия и света), недельному расписанию и соответствию высокому классу энергоэффективности (уровень A, EcoDesign класс IV) станция управления климатом обеспечивает высокий уровень комфорта, когда человек находится дома, и наибольший уровень энергоэффективности, когда помещение не занято. В дополнение информация доступна через приложение для мобильных устройств, и станцию можно легко настроить в любое время. Кроме того, доступно расписание для управления бойлером ГВС.



## Новый средненапорный канальный блок Daikin FBA

Новый средненапорный канальный внутренний блок Daikin FBA работает с разными наружными блоками: с бытовыми кондиционерами, кондиционерами SkyAir и мультисистемами. В зависимости от типоразмера блок может работать с бытовой серией на хладагентах R-410A и R-32, со SkyAir из текущей линейки на R-410A и с новыми блоками A-series на R-32, с мультисистемами на обоих хладагентах. Блоки подключаются также по системам twin/triple/doubletwin.

У FBA-A 7 индексов производительности от 35 до 140, производительность по холоду – от 3,4 до 13,4 кВт. Сезонная энергоэффективность SEER с наружным блоком A-series RZAG\_M7V1B серии Alpha достигает 6,47 (класс «A++»).

Благодаря DC-двигателю вентилятора и проводному пульту BRC1E53C блок теперь может регулировать внешнее статическое давление вентилятора. Используются два способа регулировки. Первый – вручную с пульта, когда необходимое расчетное значение устанавливается ступенчато. Например, у блока FBA100A – 13 ступеней регулировки с шагом 10 Па (40–150 Па). Второй способ – автоматическая подстройка давле-



ния под имеющуюся сеть на основании уровня текущего энергопотребления двигателя вентилятора. Эти возможности гарантируют соответствие холодопроизводительности требуемому уровню для любой сети воздуховодов и обеспечивают комфортный микроклимат при текущем уровне тепловой нагрузки.

Внутренний блок имеет наименьшую среди конкурентов в этом классе высоту – всего 245 мм для всего диапазона типоразмеров. Блоки оснащены дренажным насосом, способным поднимать конденсат на 625 мм. Можно подключить всасывающий воздуховод снизу.

В зависимости от типоразмера при низкой скорости вентилятора блоки создают шум всего 25-32 дБ(А).

## Расширение модельного ряда высокотемпературных гидромодулей

Новые гидромодули Daikin HXHD200A8 – это внутреннее блоки центральной системы кондиционирования VRV IV. Теперь в модельном ряду высокотемпературных модулей напольного типа есть гидромодули производительностью 14 и 22,4 кВт. Новые гидромодули способны эффективно отапливать помещения и нагревать воду в бытовых целях от 25 до 80 °C без электрического нагревателя. Нагреватели используются только в системах VRV IV HR с рекуперацией тепла. Внутри блока установлены роторный компрессор на хладагенте R-134A и эффективный теплообменник типа «фреон-вода», они обеспе-

чивают нагрев воды до высокой температуры. К блокам подводятся трубы системы отопления и бытового водоснабжения.

Производительности гидромодуля достаточно для дома площадью более 200 м². Сами они небольшого размера, просты в обслуживании и управляются при помощи дистанционных пультов, оснащены необходимыми гидравлическими компонентами: предохранительным и сливным клапанами, манометром, воздухоотделителем, расширительным баком.



## Кондиционеры и энергосбережение

Тенденция к сбережению энергоресурсов затрагивает все виды бытовой техники, включая и бытовые кондиционеры, работа которых становится все более эффективной благодаря сумме технологий, применяемых на стадиях разработки и модернизации климатической техники.

Сегодня бытовая техника характеризуется классом энергосбережения, который имеет буквенное обозначение от А до G. Оборудование, характеризующееся классом А, имеет наименьшее электропотребление и является самым энергоэффективным, а класс G наименее энергоэффективен. Класс указывается в сопроводительной документации и на наклейке, которая размещается на корпусе прибора. Однако на ряде моделей бытового (и не только бытового) оборудования разработчикам удалось снизить энергопотребление больше, чем это предусмотрено классом А. В итоге были приняты дополнительные обозначения А+, А++, а некоторые производители заявляют для энергоэффективных моделей своего оборудования класс А+++.

Кроме этого, для кондиционеров в технических характеристиках указывается EER (Energy efficiency ratio – коэффициент энергетической эффективности), а для моделей, которые могут работать в режиме теплового насоса, еще и COP (Coefficient of performance) – коэффициент производительности тепла (табл.). Указываются также потребляемая мощность (кВт) и годовое потребление электроэнергии (кВт ч).

### Инверторные модели

Прежде всего, добиться повышения энергоэффективности при работе кондиционеров удалось применением инверторной технологии.

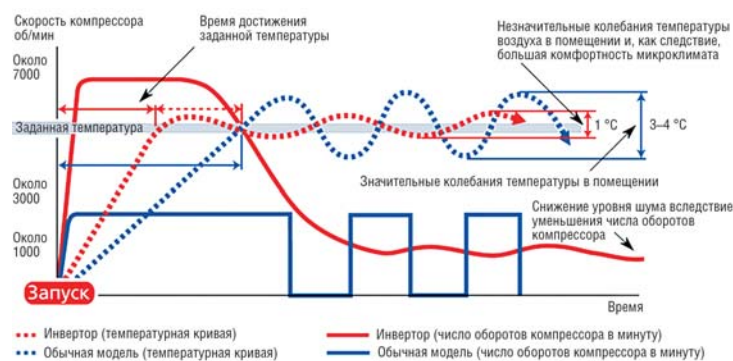
Инверторные модели кондиционеров воздуха отличаются от традиционных тем, что у них частота вращения двигателя компрессора прибора может плавно изменяться в соответствии с требуемой нагрузкой. При этом блок управления этих кондиционеров преобразует переменный ток электропитания в постоянный, а затем уже преобразует постоянный ток в переменный необходимой частоты. Этот процесс и называется инвертированием.

Благодаря применению инверторных компрессоров на кондиционерах, работа прибора в целом становится более экономичной, и это несмотря на то, что в режиме непрерывной работы на постоянной максимальной мощности традиционные модели будут потреблять меньше электроэнергии (просто потому, что силовой блок управления инверторного кондиционера имеет КПД менее 100%).

Однако в реальных условиях кондиционеры не работают все время на одной и той же мощности. Традиционный кондиционер, работающий на охлаждение, достигнув заданной температуры в помещении, выключается и включается снова, когда температура повысится. При запуске двигателя компрессора требуются большой стартовый ток для разгона ротора двигателя. Затем до выхода на необходимый режим работы компрессор перекачивает до 50% всего объема хладагента из зоны низкого давления в зону высокого давления. При этом кондиционер холод не вырабатывает. Режим работы в таких моделях осуществляется на максимальном уровне, все узлы кондиционера испытывают максимальную, а не оптимальную нагрузку: максимальные температурные напоры на конденсаторе и испарителе, максимальные скорости вращения вентиляторов, максимальные потери на прохождение фреона по магистралям, максимальная температура компрессора и компрессорного отсека. При отключении традиционного кондиционера вы-

**Таблица. Соответствие класса энергосбережения коэффициентам энергоэффективности кондиционеров по охлаждению и обогреву**

Класс энергосбережения	A	B	C	D	E	F	G
Охлаждение, EER	>3,2	3,0-3,2	2,8-3,0	2,6-2,8	2,4-2,6	2,2-2,4	<2,2
Обогрев, COP	>3,6	3,4-3,6	3,3-3,4	2,8-3,2	2,6-2,8	2,4-2,6	<2,4





работанный потенциальный холод используется по назначению не полностью, охлаждая также уличный воздух и компрессорный отсек.

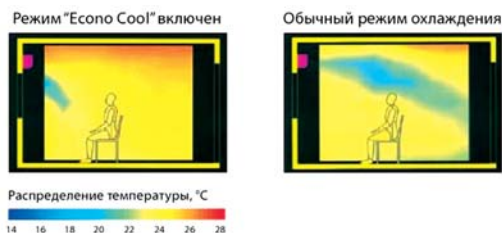
На инверторных моделях этого не происходит, их мощность автоматически плавно снижается и также повышается по мере надобности, за счет изменения частоты вращения компрессора. Причем регулирование возможно в широком диапазоне мощности. Благодаря инверторной технологии частота вращения компрессора после первого включения прибора повышается форсированно, и кондиционер работает в таком режиме до достижения комфортной температуры. После этого кондиционер не выключается, но частота вращения двигателя компрессора плавно снижается, и прибор работает в экономичном режиме, поддерживая температуру в охлаждаемом помещении с минимальными отклонениями от комфортной.

Кроме экономии электроэнергии (производители заявляют о возможности экономии до 30% по сравнению с традиционными моделями) инверторный кондиционер предоставляет пользователю и дополнительные преимущества: более гибкое и точное поддержание комфортной температуры, снижение уровня шума при работе прибора, меньший износ деталей и продление срока службы компрессора. Кроме всего прочего, инверторные модели могут работать на охлаждение и обогрев в более широком диапазоне температур наружного воздуха – от -15 до +60 °C.

## Борьба за энергосбережение

Инверторная технология – не единственная из применяемых сегодня разработчиками кондиционеров способов путей повышения их энергоэффективности. Дополнительное энергосбережение достигается за счет регулирования работы кондиционера электронными блоками управления с переводом на экономичные режимы потребления электроэнергии. Для этого в управлении прибора предусматриваются соответствующие функции.

По свидетельствам специалистов, повышение целевой температуры работы кондиционера, при которой достигается тепловой комфорт, всего на 2°C в режиме охлаждения позволяет снизить электропотребление на 20%. Аналогичный энергосберегающий эффект достигается и при понижении целевой температуры в режиме обогрева. Это используется для работы кондиционеров в экономичном режиме рядом ведущих производителей. На энергоэффективных кондиционерах Mitsubishi Electric, чтобы человек не заметил в экономичном режиме работы кондиционера повышения целевой температуры в охлаждаемом помещении и чувствовал себя по-прежнему комфортно, предусматривается особый алгоритм работы жалюзи. Воздух подается поочередно то горизонтально, то вертикально вниз. Интервалы между циклами и длительность циклов вычисляются микропроцессором, ис-



ходя из температуры испарителя и температуры в помещении на данный момент.

Одна из энергосберегающих функций, применяющаяся на инверторных сплит-системах (например, Panasonic), управляет работой кондиционера в зависимости от нахождения в помещении движущихся людей и (или) животных. При активации этой функции кондиционер регистрирует движение в помещении и в случае отсутствия движения переходит в режим пониженной производительности, а при регистрации движения вновь начинает работать в прежнем режиме. Чтобы не перепутать человека или животное с движущимся неживым предметом (например, катящимся мячом), автоматика управления кондиционером учитывает и температуру объекта. Для этого кондиционеры оснащаются инфракрасным датчиком, реагирующим на движение и температуру объектов, находящихся в помещении. При появлении в зоне кондиционирования движущегося предмета с температурой, отличной от комнатной, датчик определяет эту разницу. Если температура объекта не отличается от комнатной и он не движется, он не воспринимается как человек. Если разница температур определяется, но объект долгое время (более 30 минут) не движется, датчик также фиксирует отсутствие людей. В случае же, если движения не происходит менее получаса или оно осуществляется непрерывно, датчик отмечает наличие людей в помещении.

С помощью того же сенсорного датчика энергосберегающий кондиционер анализирует температурную разницу объектов и живых существ, двигательную активность людей, находящихся в помещении, и на основании расчета полученных данных регулирует температурный режим, поддерживая комфортную температуру в помещении. Если необходимость в охлаждении или обогреве отсутствует, система автоматически переходит в энергосберегающий режим.

Энергосбережение может также обеспечиваться с помощью зонального обогрева или охлаждения. В данном режиме инфракрасный датчик сканирует температуру пола только в выбранной зоне и определяет область, в которой температура значительно отличается от целевой. Именно туда и направляется поток холодного или теплого, в зависимости от сезона и режима работы кондиционера, воздуха.





ВЕНТИЛЯЦИЯ  
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ  
производители рекомендуют

## Свежесть и чистота горного воздуха в вашей квартире

Для поддержания сил организма и повышения иммунитета полезно регулярно проветривать помещения и делать влажную уборку. При этом не только снижается концентрация болезнетворных микробов, бактерий и вирусов, но и удержится необходимый для эффективной жизнедеятельности уровень влажности.

Ученые рекомендуют комфортный для человека диапазон влажности в пределах 45–60 %. Но все чаще мы сталкиваемся с другой ситуацией: окно лишний раз не откроешь, в квартире много текстиля и мебели, электризирующийся ламинат, множество бытовых приборов и электроники, да еще и обилие шерсти как результат сезонной линьки домашних питомцев. Как же быть? Как вернуть ощущение свежести, очистить воздух от пыли и микрочастиц? В этом случае на помощь приходит самое современное климатическое оборудование.

### Многофункциональное оборудование в помощь здоровью

Дом должен дарить радость. В нем должно быть тепло, чисто и уютно. Как часто мы грезим о свежести горного воздуха, мечтаем насладиться природной атмосферой. Новый многофункциональный очиститель воздуха PuriCare от LG Electronics предназначен для очистки, ионизации, вентиляции и дезодорирования воздуха в помещении.

Очиститель воздуха с датчиком загазованности оптимально функционирует в помещениях площадью до 89 м<sup>2</sup>. Благодаря тому, что секции способны работать независимо, прибор можно настроить индивидуально, исходя из потребностей каждой семьи и в разное время. Очиститель имеет 6 уровней фильтрации, обеспечивающих полное очищение воздушных масс от загрязнений любого типа: от крупнодисперсной пыли, до самых тонких и трудноуловимых загрязнений, аллергенов, бактерий и вирусов, дыма и пыльцы, устраняя причины сезонных обострений заболеваний. Кроме этого, можно использовать режим ионизации, что улучшит качество воздуха и прибавит ощущение свежести в помещении. Функция дезодорирования воздуха позволит за короткое время очистить воздух в квартире даже после очень шумной вече-

ринки, устранить все неприятные запахи, освежить и наполнить комнату свежестью.

Аппарат устроен так, что загрязненный воздух поступает внутрь, в многоступенчатую систему очистки через перфорированную крышку со всех сторон, обрабатывается поочередно разными фильтрами и, благодаря встроенному вращающемуся усилителю интенсивности очистки воздуха, распространяется по всему помещению. Таким образом, очиститель охватывает все 360 градусов, увеличивая зону действия в несколько раз (по сравнению с другими моделями производителя).

Функция дистанционного управления с использованием встроенного модуля WiFi позволит управлять устройством на расстоянии, из любой точки мира. Вы можете регулировать работу аппарата, менять режимы и программировать интенсивность, исходя из сведений о состоянии воздуха в доме. Регулярный отчет вы получите на свои мобильные устройства, благодаря интегрированной технологии SmartThinQ.

Датчик загрязнения PM1.0 и встроенный сенсор определяет концентрацию пыли, газа и вредных веществ и выводит информацию на дисплей. Уровень (степень) загрязнения рассчитывается исходя из концентрации пыли и запаха (газа) и отражается на дисплее цветовым индикатором. 6 уровней защиты:

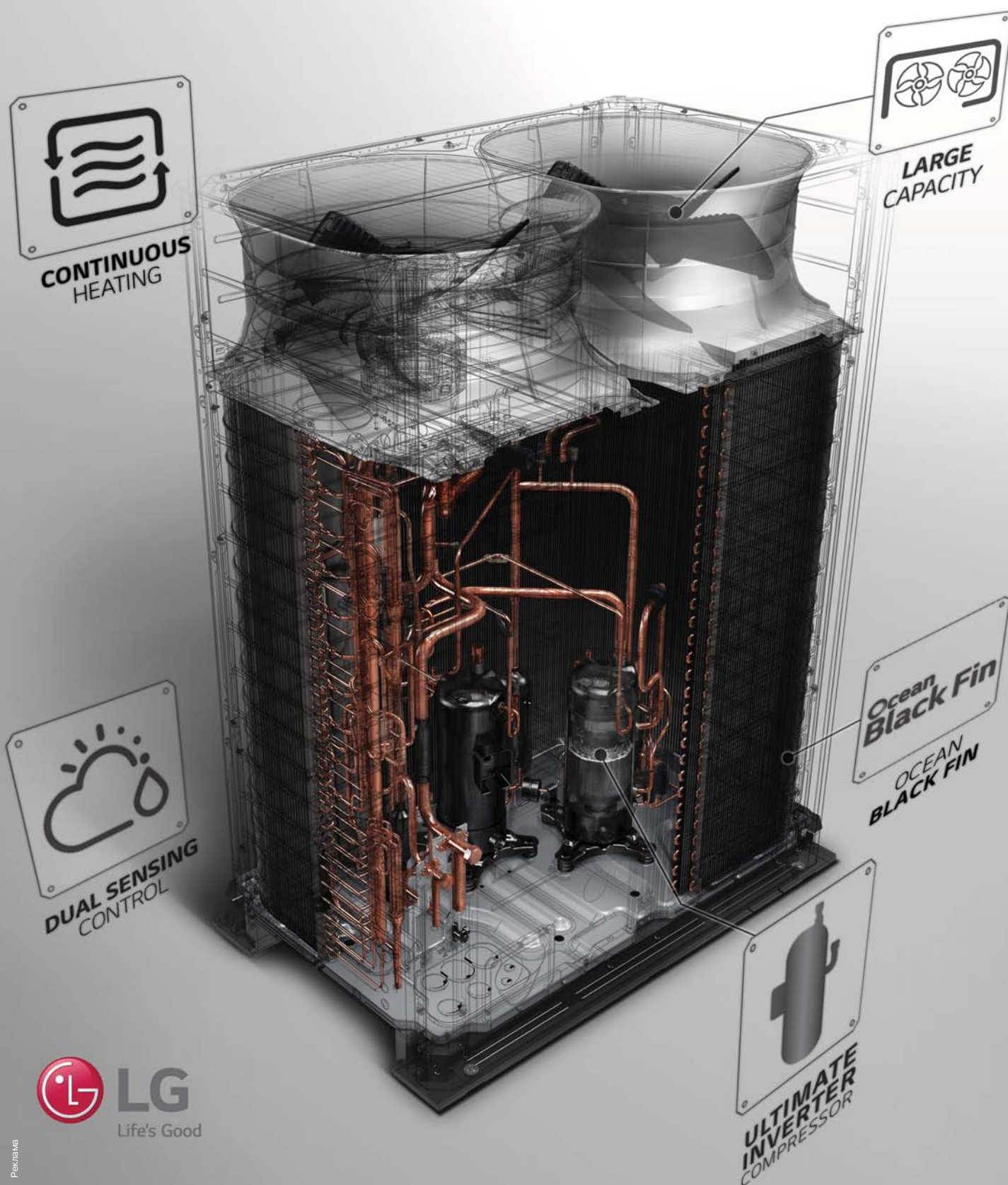
- удаление крупных частиц пыли, включая шерсть домашних животных;
- устранение мелкой пыли;
- устранение пыльцы и частиц сигаретного дыма;
- нейтрализация запахов, которые образуются в повседневной жизни (запахи еды, домашних животных и сигаретного дыма);
- нейтрализация частиц, которые являются потенциальным источником неприятного запаха (формальдегид, аммиак, уксусная кислота);
- устранение токсичных газовых выбросов (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>).



[www.lg.com/ru](http://www.lg.com/ru)

# MULTI V™ 5

## СОЗДАН БЫТЬ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫМ







## ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

### Дышите глубже

В большинстве городских квартир установлены непроницаемые для наружного воздуха пластиковые окна, из-за чего нарушается функционирование естественной вентиляции жилья. В результате в помещениях содержание углекислого газа и влаги повышено. Это вызывает дискомфорт, а также негативно отражается на самочувствии и здоровье людей. Кроме того, такая среда является благоприятной для возникновения плесени.

Духота вынуждает жильцов открывать форточки или оконные створки, чтобы проветрить комнаты. Но вместе с наружным воздухом в квартиру проникают городской шум, уличная пыль, выхлопные газы, насекомые, тополиный пух и другие аллергены.

Обеспечить регулируемый поток свежего и чистого воздуха при закрытых окнах позволяет бесшумный проветриватель, представляющий собой компактную систему приточной вентиляции. Устройство оснащено фильтром, который препятствует проникновению вредных примесей. Прибор устанавливают рядом с радиатором отопления так, чтобы в холодное время года обеспечить подогрев воздушного потока. Летом в тандеме с кондиционером он поддерживает в квартире приятную прохладу.

#### Технология комфорта

Проветриватель рекомендуется устанавливать в спальне или детской комнате с тем, чтобы создать благоприятную среду для полноценного отдыха и здорового сна взрослых и детей. Монтаж вентиляционной системы занимает не более часа и не требует

специальных ремонтных работ. Единственное, что невозможно сделать самостоятельно – это просверлить с помощью бурового инструмента в стене аккуратный канал для вентиляционной трубы.

Предлагаем вам ознакомиться с пошаговой инструкцией на примере проветривателя AEROPAC SN от немецкой компании SIEGENIA ([www.aeropac.su](http://www.aeropac.su)).

В базовую комплектацию помимо самого устройства входят угольный фильтр, инструкция по монтажу и эксплуатации, шаблон для сверления, пластиковая труба воздуховода диаметром 80 мм и длиной 500 мм, противо-дождевая декоративная решетка, а также два дюбель-шурупа или дюбель-гвоздя для крепления прибора к стене.

1. Вентиляционную панель монтируют на высоте 0,35–1,5 м от уровня пола, рядом с окном и радиатором.

2. В намеченном месте к стене прикладывают шаблон устройства и определяют центр будущего канала. Для крепления станины бурового инструмента в стену забивают стальной анкер, который не дает отклониться и выйти за пределы отметок (после монтажа он будет закрыт прибором).

3. Под зоной сверления крепят полиэтиленовую пленку и опускают ее в емкость, чтобы избежать попадания воды на стену.

4. К бурильной машине подключают пылесос и шланг от насоса для подачи воды, надевают коронку (кольцевой алмазный бур). С помощью насоса подают воду и приступают к бурению.

5. Как только первый этап пройден, машину выключают, снимают коронку и извлекают из нее стеновой материал. Установку кольцевого бурения разбирают в обратном порядке.

6. В отверстие вставляют трубу и подгоняют под толщину стены. С помощью силиконового герметика заполняют зазор между стеной и пластиковым воздуховодом, а также закрыва-



ют декоративной противодождевой решеткой отверстие в стене со стороны улицы.

7. Корпус проветривателя прикручивают к стене дюбель-шурупами, выставляют изделие по уровню и завершают крепление.

По завершении установки задают параметры на панели управления: интенсивность потока воздуха и таймер. Кроме того, интерфейс имеет индикатор, информирующий пользователя о необходимости замены фильтра: как правило, не чаще одного раза в течение 3–6 месяцев – интервал зависит от загрязненности воздуха в районе проживания.

Для оптимальной работы проветривателя рекомендуется выбирать фильтр исходя из личных потребностей и особенностей района, в котором находится ваш дом. Базово в устройстве установлен угольный фильтр SPPI10, который позволяет справиться с запахами гари и смога и химически очищает воздух. В случае, если для вас более актуальна защита от крупной пыли, пуха, сажки или же более мелких раздражителей, таких как споры и пыльца растений, лучше в качестве альтернативы рассмотреть фильтры G3 и F5 соответственно.



## Новая модификация однопоточного блока

Компания Daikin провела модернизацию под-потолочного однопоточного внутреннего блока кондиционера FHQ-C серии SkyAir. При работе с наружным блоком RZQG (Smartinverter) новая модель FHQ-CB благодаря проводному пульту BRC1E53 обеспечивает бесперебойное кондиционирование и равномерную выработку ресурса кондиционеров.

С использованием нового пульта можно автоматически чередовать переключение режима ожидания блоков. В группе до 16 блоков, один будет находиться в режиме ожидания. Следующий перейдет в этот режим через установленный интервал (6, 12 часов, сутки, 48, 72, 96 часов или неделя). При аварийном отключении одного из работающих блоков автоматически включится блок, находящийся в режиме ожидания, и кондиционирование объекта не будет прервано. Такие возможности востребованы в серверных, центрах обработки данных и других помещениях с компьютерной техникой. Как и прежде, FHQ-CB может работать с наружным блоком RZQSG (индексы производительности 7,1–14 кВт), RXS (3,5–6 кВт). С блоками RZQG и RZQSG возможны комбинации Twin/Triple/DoubleTwin.

Управлять работой кондиционера также можно с беспроводного пульта BRC7G53.



## Влажность воздуха под контролем



Многие отопительные приборы оказывают нежелательное воздействие на качество воздуха, высушивая его и снижая влажность до уровня 20–30 %, тогда как для взрослого человека рекомендуется уровень влажности 50–60 %, а новорожденным и маленьким детям – не ниже

60 %. Увлажнитель воздуха – решение, которое позволяет поддерживать влажность воздуха на нужном для человека уровне.

В ассортименте Timberk представлен арсенал ультразвуковых увлажнителей воздуха, способных стойко противостоять «засухе» в доме. Одним из флагманов и абсолютной новинкой 2017 г. являются увлажнители серии Ritzy.

Модельный ряд увлажнителей Timberk Ritzy представлен в трех цветовых вариациях: белый, черный и розовое золото.

Увлажнители оснащены баком объемом 4 л, которого при производительности 300 мл/ч хватает на непрерывное увлажнение комнаты площадью 20–25 м² в течение минимум 13 час. Автоматический контроль уровня влажности позволяет поддерживать заданные параметры на протяжении всей работы прибора. Эти увлажнители имеют LED-дисплей, на котором отражается информация об установленном режиме работы, установках таймера, уровне влажности, активности ионизатора. Интенсивность подачи пара регулируется автоматически благодаря встроенному гигростату.



водоснабжение  
и водоподготовка

## Обеззараживание воды ультрафиолетовым облучением

Метод УФ-дезинфекции воды впервые испытан еще в начале XX в. В первых работах по исследованию воздействия УФ-излучения на живые организмы был обнаружен оптимум длин волн для инаktivации микроорганизмов, находящийся в области 250–266 нм, и построена кривая бактерицидного действия (рис. 1).

Понимание механизма УФ-обеззараживания было достигнуто в 1960-х гг. при сопоставлении действия ультрафиолета с реакциями, происходящими в молекулах ДНК. Из соотношения между кривой бактерицидного действия ультрафиолета и спектром поглощения ДНК и протеина (рис. 2) видно, что инаktivация бактерий происходит в основном за счет необратимых повреждений ДНК.

Главную роль при этом играет образование тиминовых и пиримидиновых димеров, а также пиримидин-пиримидиновых и пурин-пиримидиновых аддуктов, ответственных за летальное повреждение ДНК. Кроме того, при УФ-облучении образуются межнитевые сшивки и одонитевые разрывы молекул ДНК. Отмечается повреждение РНК в бактериях, в результате чего происходит замедление синтеза. Другим воздействием УФ-облучения на микроорганизмы является повреждение клеточных мембран.

Формула для вычисления степени обеззараживания выглядит следующим образом:

$$\frac{N}{N_0} = e^{-k \cdot I \cdot t},$$

где  $N_0$  – количество клеток до облучения;  $N$  – количество клеток после облучения;  $I$  – интенсивность УФ-излучения;  $t$  – время облучения;  $k$  – коэффициент, зависящий от вида микроорганизмов.

Сопrotивляемость многих типов микроорганизмов к УФ-излучению значительно меняется

от малых доз (для бактерий) до сравнительно больших доз (для спор). Более того, на размер дозы сильно влияет качество окружающей микроорганйзмы среды. Например, для инаktivации

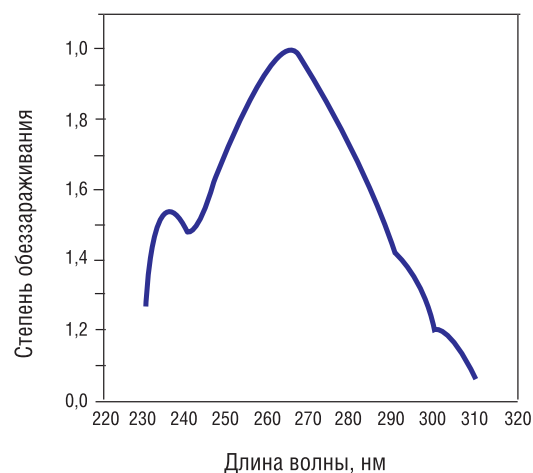


Рис. 1. Кривая бактерицидного действия ультрафиолета

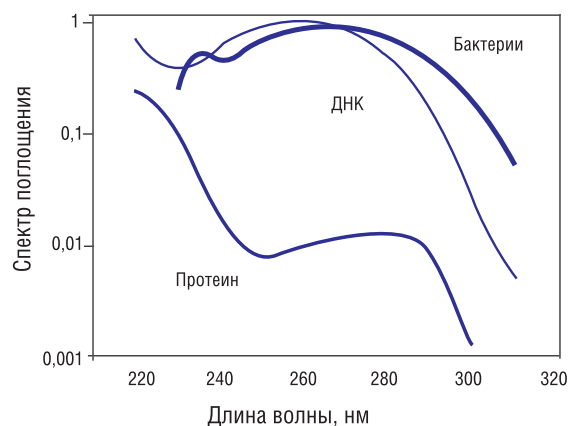


Рис. 2. Кривая бактерицидного действия УФ и спектры поглощения ДНК и протеина





тивации *Escherichia coli* в воде требуется доза в 5–10 раз больше, чем в воздухе. Для того, чтобы разрушить микроорганизм, УФ-квант должен поглотиться ДНК, РНК или белком микроорганизма. Обычно грам-положительную бактерию с толстой капсулой протоплазмы уничтожить намного сложнее, чем грам-отрицательную с тонкой капсулой. В большинстве случаев микроорганизмы по степени сопротивляемости к УФ-излучению располагаются следующим образом: вегетативные бактерии < цисты простейших < вирусы < бактериальные споры.

Доза облучения  $D$  или количество энергии, сообщаемое микроорганизмам, является главной характеристикой установки УФ-обеззараживания. Она равна произведению средней интенсивности ( $I$ ) УФ-облучения на среднее время нахождения под облучением ( $t$ ):

$$D = (I) \cdot (t).$$

Поскольку, в отличие от вариантов с использованием химических реагентов, при применении УФ-обеззараживания отсутствует необходимость в ограничении верхнего предела дозы облучения, можно всегда выбрать оптимальную дозу для конкретных условий. В МУ 2.1.4.719-98 «Санитарный надзор за применением ультрафиолетового излучения в технологии подготовки питьевой воды» и МУК 4.3.2030-05 «Санитарно-вирусологический контроль эффективности обеззараживания питьевых и сточных вод УФ-облучением» для эффективного обеззараживания питьевой воды до требований СанПиН 2.1.4.1074-01 рекомендуется обеспечение в промышленных условиях доз УФ-облучения 25–40 мДж/см<sup>2</sup>, в зависимости от качества подвергаемой обеззараживанию воды в эпидемической ситуации.

Метод обеззараживания воды УФ-излучением имеет ряд преимуществ перед другими методами обеззараживания:

- ♦ УФ-облучение летально для большинства водных бактерий, вирусов, спор и простейших; оно уничтожает возбудителей таких инфекционных заболеваний, как тиф, холера, дизентерия, вирусный гепатит, полиомиелит и др.; УФ-излучение инактивирует даже те вирусы, которые не поддаются воздействию хлора;
- ♦ обеззараживание ультрафиолетом происходит за счет фотохимических реакций внутри микроорганизмов, поэтому изменение характеристик воды оказывает намного меньшее влияние на его эффективность, чем при обеззараживании химическими реагентами (на воздействие УФ-излучения на микроорганизмы не влияют pH и температура воды);
- ♦ в отличие от хлорирования и озонирования, после воздействия УФ в воде не образуются вредные органические соединения (даже в случае многократного превышения требуемой дозы);
- ♦ УФ-излучение не влияет на органолептические свойства воды;

**Таблица. Сравнительные характеристики ламп низкого и среднего давления**

Параметр	Лампы НД	Лампы СД
КПД преобразования электрической энергии в бактерицидную, %	До 40	До 20
Единичная мощность лампы	До 350 Вт	До 10 кВт
Рабочая температура поверхности, °С	40–140	Более 600
Срок службы, ч	До 16 000	До 8000
Спад интенсивности излучения к концу срока эксплуатации, %	15–30	30–50

- ♦ время обеззараживания при УФ-облучении составляет 1–10 с в проточном режиме (отсутствует необходимость создания контактных емкостей);
- ♦ современные УФ-лампы имеют высокий эксплуатационный ресурс;
- ♦ метод безопасен для людей;
- ♦ отсутствует необходимость создания складов токсичных хлорсодержащих реагентов, требующих соблюдения специальных мер технической и экологической безопасности;
- ♦ УФ-оборудование компактно, требует минимальных площадей, его внедрение возможно в действующие технологические процессы очистных сооружений (без их остановки) с минимальными объемами строительно-монтажных работ;
- ♦ простота в эксплуатации (требуется только периодическая очистка поверхности кварцевых чехлов и замена ламп по мере выработки ресурса);
- ♦ процесс УФ-обеззараживания может быть легко автоматизирован;
- ♦ нет проблем с коррозией технологического оборудования;
- ♦ для обеззараживания УФ-излучением характерны более низкие, чем при хлорировании и, тем более, озонировании, эксплуатационные расходы (сравнительно небольшие затраты электроэнергии; отсутствие потребности в дорогостоящих реагентах).

## Источники УФ-излучения

Для обеззараживания воды применяются в основном два типа УФ-излучателей (бактерицидных ламп): ртутные газоразрядные лампы низкого (НД) и среднего (СД) давления. Высокая единичная мощность ламп СД позволяет снизить их количество в УФ-установке и тем самым упростить ее конструкцию и уменьшить габариты. Однако это достигается ценой пятикратного увеличения затрат электроэнергии.

Влияние качества воды на эффективность работы УФ-установок зависит от типа ламп. При использовании ламп с высокой энергией излучения и «размытым» спектром излучаемых волн (СД) наряду с бактерицидным эффектом существует вероятность образования побочных продуктов, например, нитритов. В связи с этим, в Западной Европе норматив-



ными документами запрещено использование УФ-ламп, имеющих в своем спектре излучения длину волн ниже 240 нм. Кроме того, вследствие высокой температуры лампы СД, кварцевый чехол сильно подвержен загрязнению.

В настоящее время чаще используют амальгамные лампы низкого давления повышенной (до 350 Вт) мощности.

### Особенности применения оборудования УФ-обеззараживания в существующих схемах водоподготовки

Ультрафиолетовое облучение – наиболее распространенный физический метод обеззараживания, имеющий многолетний положительный опыт применения в системах коммунального хозяйства.

Основная задача УФ-облучения при обеззараживании питьевой воды – повышение барьерной роли сооружений в отношении микроорганизмов, в том числе устойчивых к воздействию хлора.

Исходя из экономических соображений, УФ-оборудование наиболее рационально располагать в конце очистных сооружений, чтобы облучению подвергалась вода, имеющая наиболее высокий коэффициент пропускания УФ-лучей. Но это не единственный вариант. Применение УФ-облучения на различных этапах водоподготовки позволяет (помимо основной задачи – повышения барьерной роли) попутно решать и другие задачи, связанные с обеззараживанием.

В ряде случаев использование УФ-облучения на этапе первичного обеззараживания позволяет создать условия для сокращения первичного хлорирования и снижения образования хлорорганических соединений, основная масса которых образуется при введении хлора в неочищенную воду.

Оптимальные условия для УФ-обеззараживания речной воды обеспечиваются при мутности не более 5–10 мг/л и цветности – до 50–60°. Доза облучения в этом случае выбирается в зависимости от концентрации микроорганизмов в водоисточнике. При содержании колиформных микроорганизмов на уровне не более нескольких сотен в 100 мл эффективное

обеззараживание обеспечивается дозой 25 мДж/см<sup>2</sup>. При более интенсивном загрязнении исходной воды требуется доза УФ-облучения до 40 мДж/см<sup>2</sup>.

По результатам исследований и опыта эксплуатации УФ-станций на воде поверхностного водоисточника под воздействием УФ-облучения общее микробное число снижается не менее чем на 2 порядка, общие колиформные и термотолерантные бактерии – на 3–4, колифаги – на 2–3 порядка. Наиболее устойчивы к обеззараживанию споры сульфитредуцирующих клостридий: при исходном содержании спор на уровне 10–20 единиц в 20 мл доза 40 мДж/см<sup>2</sup> обеспечивает их отсутствие в обработанной воде.

Применение УФ-обеззараживания на этапе первичной обработки воды поверхностных водоисточников снижает нагрузку на последующие этапы водоподготовки, повышает барьерную роль сооружений в отношении обеспечения эпидемиологической безопасности, в том числе, в отношении устойчивых к хлорированию микроорганизмов, и создает условия для снижения концентрации хлорорганических соединений в питьевой воде за счет уменьшения доли первичного хлорирования. При этом качество воды, приемлемой для УФ-обеззараживания, имеет достаточно широкий диапазон.

В тех случаях, когда качество воды не позволяет использовать УФ-облучение на этапе первичного обеззараживания, возможен вариант размещения блока ультрафиолетового обеззараживания в середине схемы водоподготовки (после осветления).

УФ-облучение на заключительном этапе водоподготовки обеспечивает надежное обеззараживание по всем показателям, в том числе и в отношении вирусов и возбудителей паразитарных заболеваний (цисты лямблий и ооцисты криптоспориций). Однако это не исключает необходимости применения хлорреагентов перед подачей воды в сеть.

Удачным решением является сочетание УФ-обеззараживания и хлораммонизации. Связанный хлор в меньшей степени способствует образованию хлорорганических соединений и дольше сохраняется в сети, а его недостаточно высокая эффективность в отношении устойчивых микроорганизмов полностью компенсируется УФ-облучением.

Применение схем глубокой очистки (озонсорбции и мембранной фильтрации) также не исключает использования УФ-облучения. В таких схемах УФ-обеззараживание, наряду с обеспечением дополнительного барьера в отношении возбудителей заболеваний, решает проблему увеличения ОМЧ после угольных фильтров.

Таким образом:

♦ современный подход к обеспечению эпидемиологической безопасности питьевой воды

подразумевает использование многоступенчатой схемы очистки и обеззараживания;

- ♦ применение УФ-облучения позволяет обеспечить соответствие обработанной воды требуемым нормативным значениям по микробиологическим показателям и, в ряде случаев, решить ряд эксплуатационных задач, а также проблему образования побочных продуктов дезинфекции;

- ♦ для модернизации схемы обеззараживания питьевой воды возможно применение различных технических решений с расположением блока УФ-облучения в начале, середине или конце технологической схемы водоподготовки. Оптимальное место размещения определяется для конкретных сооружений на основе комплексного санитарно-гигиенического, технико-эксплуатационного и экономического анализа.

Накопленный опыт эксплуатации УФ-установок различной производительности от 0,5 до 2000 м<sup>3</sup>/ч отражен в МУ 2.1.4.719-98 «Методические указания по санитарному надзору за применением ультрафиолетового излучения в технологии подготовки питьевой воды». В данных методических указаниях сформулированы минимальные требования, предъявляемые к УФ-установкам, выполнение которых гарантирует эффективность обеззараживания в условиях, характерных для России. В частности, в этом документе указывается, что установки должны быть оснащены:

- ♦ датчиками измерения интенсивности УФ-излучения в камере обеззараживания;
- ♦ системой автоматики, гарантирующей звуковой и световой сигналы при снижении минимальной заданной дозы;
- ♦ счетчиками времени наработки ламп и индикаторами исправности каждой лампы;
- ♦ системой механической или химической очистки кварцевых чехлов, позволяющей производить процесс очистки без разборки и демонтажа установки;
- ♦ кранами для отбора проб воды на бактериологический анализ.

Если УФ-оборудование не имеет указанных элементов, то контроль за эффективностью обеззараживания невозможен, что совершенно недопустимо при эксплуатации такого оборудования в системах подготовки питьевой воды и особенно в системах муниципального значения.

С целью организации и осуществления санитарно-эпидемиологического надзора обеззараживания питьевых и сточных вод УФ-облучением в отношении вирусного загрязнения разработаны МУ 4.3.2030-05 «Санитарно-вирусологический контроль эффективности обеззараживания питьевых и сточных вод УФ-облучением». Документ регламентирует величину доз УФ-облучения в зависимости от качества обрабатываемой воды. Выбор дозы определяют характер и качество воды: не менее 25 мДж/см<sup>2</sup> для воды поверхностных



источников и не менее 40 мДж/см<sup>2</sup> для любого типа вод (при неблагоприятной эпидемической ситуации). Под неблагоприятной эпидемической ситуацией подразумевают систематическое обнаружение колифагов в питьевой воде и энтеровирусов в источнике и питьевой воде и (или) наличие водных вспышек энтеровирусных заболеваний. Документ также устанавливает порядок контроля эффективности УФ-облучения в отношении вирусов.

При выборе схемы обеззараживания необходимо учитывать возможность повторного роста микроорганизмов в сетях.

Вода после обеззараживания на очистных сооружениях не является стерильной, и в ней остается некоторое количество микроорганизмов. В ряде случаев в распределительных сетях возможно возникновение условий, способствующих их активному размножению:

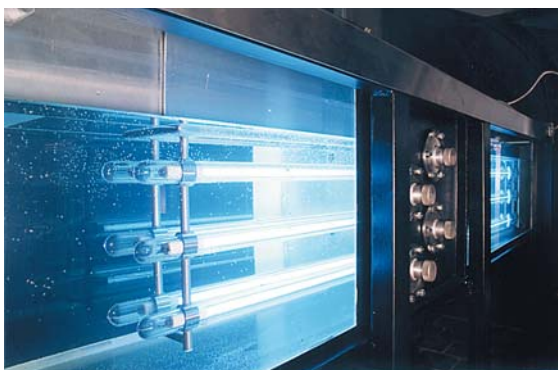
- ♦ наличие в воде достаточной концентрации питательных веществ (биологически усвояемого углерода, азота и фосфора),
- ♦ неудовлетворительное санитарное состояние распределительной сети;
- ♦ наличие застойных зон, тупиковых веток.

Мероприятия, направленные на предотвращение повторного роста микроорганизмов, включают в себя:

- ♦ удаление из воды в процессе очистки органических веществ;
- ♦ добавление химических реагентов, обеспечивающих «консервирующий» эффект перед подачей воды в распределительную сеть и периодическую обработку потенциально опасных участков распределительной сети.

В качестве консервирующих химических веществ обычно применяют хлор и хлорсодержащие соединения. При решении задачи защиты сетей от биообрастания обеспечение остаточной концентрации дезинфектантов не несет нагрузки по обеззараживанию воды. Концентрации содержания реагентов в воде нужны значительно ниже, чем для удаления патогенных микроорганизмов, однако важна длительность их наличия. Более того, если в процессе водоподготовки обеспечено нормативное обеззараживание, то отсутствуют строгие требования и к непрерывности подачи реагентов в сеть. Для обеспечения эффекта последствия наиболее оптимальным считается применение





хлораминов. Они чрезвычайно слабо действуют на вирусы и, как правило, не рекомендуются для основного обеззараживания воды. Однако вследствие более длительного сохранения в сетях и более активного, чем у хлора, действия на биопленку, хлорамины находят все большее применение в практике водоподготовки.

### Свойства воды, влияющие на эффективность УФ-обеззараживания

Известно, что УФ-излучение поглощается водой и растворенными в ней веществами. При этом интенсивность падает по мере проникновения луча вглубь жидкости.

Эффективность обеззараживания УФ-облучением зависит от коэффициента пропускания воды на длине волны 254 нм. Коэффициент пропускания воды определяет долю УФ-излучения с длиной волны 254 нм, пропускаемую слоем воды толщиной в 1 см, и зависит от качества обрабатываемой воды. Чем больше коэффициент пропускания, тем больше средняя интенсивность УФ-излучения и, следовательно, больше доза УФ-облучения, выше эффект обеззараживания.

Диапазон физико-химических показателей качества воды, приемлемых для применения метода УФ-обеззараживания, достаточно широк. В отличие от хлорирования изменение pH и температуры обрабатываемой воды оказывает минимальное влияние на инактивацию микроорганизмов УФ-облучением. Однако присутствие в воде ряда органических и неорганических веществ, поглощающих УФ-излучение, приводит к снижению фактической дозы облучения, обеспечиваемой УФ-установками. Влияние качества воды на коэффициент пропускания водой излучения должно быть учтено при выборе УФ-оборудования.

В 1995–1997 гг. специалистами НИИ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана был проведен цикл работ по определению влияния обобщенных показателей качества воды (цветность, мутность, перманганатная окисляемость, ХПК, БПК) на эффективность УФ-обеззараживания. В этих исследованиях облучению подвергалась речная вода с цветностью в пределах 20–50°, мутностью – 1–10 мг/л, БПК<sub>5</sub> – 5–10 мг/л, ХПК – 29–63 мг/л, перманганатной окисляемостью (ПМО) – 6–14 мг/л. В результате исследова-

ний выявлено, что изменение показателей в указанных пределах практически не влияет на дозу облучения, необходимую для достижения нормативных показателей по коли-индексу и общему микробному числу.

Наличие в воде взвешенных веществ может приводить к снижению эффективности обеззараживания при любом методе обеззараживания. Присутствующие в обрабатываемой воде частицы, находящиеся во взвешенном состоянии, могут экранировать микроорганизмы от воздействия УФ-излучения в большей или в меньшей степени, в зависимости от их дисперсности. В то же время при правильно выбранной дозе УФ-облучения необходимая степень обеззараживания может быть достигнута и при значительном содержании взвешенных веществ.

Наличие в обрабатываемой воде большого количества органических и неорганических примесей может приводить к образованию налета на поверхности кварцевых чехлов. При этом интенсивность УФ-излучения падает, и, следовательно, уменьшается доза УФ-облучения, которую получает обеззараживаемая вода. Для решения этой проблемы в технологический процесс обеззараживания воды УФ-излучением включается очистка поверхности кварцевых чехлов.

Существует несколько способов очистки чехлов. Наиболее распространенные – механический и химический. В первом случае на чехол надевается кольцевая насадка, оснащенная пористой губкой или щетками, с механическим, гидравлическим или пневматическим приводом. В процессе эксплуатации УФ-установки эти насадки периодически перемещаются вдоль чехлов – образовавшийся на чехлах налет соскабливается и уносится потоком воды. Основным достоинством применения этой технологии является возможность очистки без остановки процесса обеззараживания воды. Однако при этом увеличиваются габариты установки. Кроме того, согласно экспериментальным данным, механическая очистка не полностью восстанавливает первоначальные оптические свойства кварцевых чехлов, а лишь увеличивает срок между промывками.

При химической промывке установка отключается. Установка наполняется раствором химического реагента (слабый раствор пищевой кислоты), и в течение некоторого времени этот раствор, при помощи насоса, циркулирует в корпусе установки. Налет, образовавшийся на поверхности чехлов, растворяется. Отработанный раствор сливается в дренаж. Периодичность промывки зависит от физико-химического качества воды. В среднем для природных вод с повышенным содержанием органических соединений необходимость в промывке возникает до трех раз в месяц, для подземных вод – 1 раз в 2–3 месяца.



Мембранные баки для систем водоснабжения  
и гелиосистем Wester Premium  
с контрфланцем из нержавеющей стали



- Серии WAO, WDV, WAV
- Нержавеющий контрфланец
- Сменная мембрана
- Индивидуальная упаковка



## Теплоснабжение будущего

Еще совсем недавно регулируемое потребление тепла и погодная компенсация казались в России чем-то фантастическим, а сегодня их использование уже предписано действующими нормативами. Многие специалисты задаются резонным вопросом: в каком направлении отрасль теплоснабжения будет развиваться дальше? В компании «Данфосс» уверены, что будущее за математическим моделированием графиков работы теплосетей и систем отопления зданий на основе прогнозов погоды. Более того, специалисты ведущего мирового производителя энергосберегающего оборудования утверждают, что такая технология уже имеется в их распоряжении и может использоваться в России. Рассказать о ней мы (А-Т) попросили Дмитрия Ахременкова, директора департамента тепловой автоматики компании «Данфосс».



**А-Т:** Прежде чем говорить о технологиях, давайте определим временные рамки. Будущее — это когда? Потому что для многих в нашей стране будущее — это установка в доме теплового пункта или даже радиаторных терморегуляторов. У нас ведь до сих пор еще очень много зданий отаплива-

ется по старинке, а их обитатели даже не всегда представляют себе, что бывает по-другому.

**Дмитрий Ахременков:** Это хороший вопрос. С одной стороны, будущее — это уже сейчас. Потому что технология, о которой идет речь, — действующая, она применяется на реальных объектах, доказала свою эффективность и может использоваться массово. То есть начало отсчета — сегодняшний день. С другой стороны, по-настоящему будущее наступит только после того, как такие решения станут нормой и будут использоваться по умолчанию.

**А-Т:** Что нужно, чтобы совершить этот переход? Технология предполагает использование принципиально новых инженерных решений?

**Дмитрий Ахременков:** Вовсе нет. Она представляет собой логическое продолжение принципа количественного регулирования отпуска тепла непосредственно в местах потребления. В ходе российской реформы теплоснабжения он повсеместно внедряется вместо качественного, то есть централизованного, регулирования, применявшегося в СССР. И хотя эта реформа еще далека от завершения, мы можем двигаться дальше на тех участках, где в данный момент уже применяется количественное и качественно-количественное регулирование. То есть еще больше повышать эффективность использования тепла и снижать расходы на отопление.

**А-Т:** Что лежит в основе предлагаемого вами решения?

**Дмитрий Ахременков:** Как я уже говорил, действующие нормативы предписывают отпускать потребителям тепло с использованием принципа качественно-количественного регулирования. Это значит, что, помимо централизованного регулирования температуры, на источниках должен быть реализован механизм управления подачей теплоносителя непосредственно на тепловых вводах зданий, исходя из нужд потребителей. Это предусмотрено в конструкции автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов или узлов управления. Автоматика не только контролирует расход в соответствии с запрограммированным температурным графиком теплосети, но и корректирует его в режиме реального времени по схеме погодной компенсации, то есть на основании замеров уличной температуры воздуха погодными датчиками непосредственно на здании. В результате получается значительная экономия, поскольку средняя по городу температура может существенно отличаться от температуры в разных районах. Даже особенности расположения конкретных зданий играют огромную роль. Не так давно этот вопрос специально исследовали в МГУ, где установили, что колебания температуры в пределах одного города могут достигать 10 градусов. Мы предлагаем пойти еще дальше и учитывать не только текущую температуру воздуха, но и прогноз погоды на ближайшие часы и дни.

**А-Т:** Не будет ли избыточной такая точность регулирования? Ведь скорректировать режим отопления недолго, когда автоматика установлена непосредственно в здании.

**Дмитрий Ахременков:** Только на первый взгляд, ведь здания бывают разными. Например, если вы скорректируете режим отопления коттеджа, то эффект почувствуете примерно минут через десять. Для типового панельного дома советской постройки в пять-десять этажей понадобится около часа или чуть больше.



А если мы говорим о современном жилом комплексе, занимающем целый квартал, то здесь полный цикл займет сутки. И вопрос не только в комфорте, большая инерция отопительных систем ведет к большим теплопотерям при резких изменениях графика и в моменты пиковых нагрузок. А чтобы сгладить их и менять режим теплоснабжения плавно, нужны не только текущие замеры с датчиков, но и прогноз погоды, на основании которого можно построить математическую модель и оптимальный график с минимальными потерями тепла.

#### **А-Т: Как это происходит на практике?**

**Дмитрий Ахременков:** Это облачная программная технология, разработанная финской компанией Leanheat. По сути это программное обеспечение позволяет в автоматическом режиме оптимизировать работу сети теплоснабжения. Одно из его главных преимуществ заключается в том, что оно не привязано к какому-то конкретному оборудованию, поэтому может использоваться в любых системах, где имеется тепловая автоматика. Оптимизация достигается путем систематических замеров температуры воздуха в помещениях, где устанавливаются специальные датчики, а также посредством учета прогноза погоды. На основании этих данных строится математическая модель тепловой сети, позволяющая прогнозировать потребность в тепле в будущем периоде. В соответствии с этой моделью происходит автоматическая дистанционная корректировка графика подачи тепла.

#### **А-Т: Математическая модель конкретной теплосети должна быть построена заблаговременно и загружена в систему?**

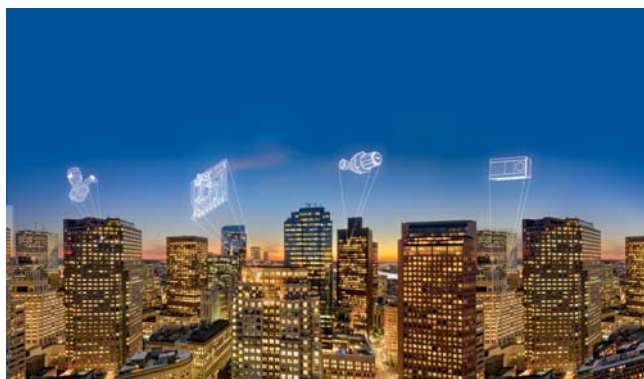
**Дмитрий Ахременков:** Нет, программа делает это автоматически, без участия человека. Она анализирует данные, поступающие с датчиков внутри здания, и сопоставляет их с данными уличных датчиков. Таким образом, строится температурная карта здания в каждый момент времени, а по динамике наружных и внутренних температур можно построить модель для каждого помещения и вычислить такие его характеристики, как, например, способность ограждающих конструкций проводить и накапливать тепло. То есть учитывается даже способность здания работать в качестве аккумулятора тепла. Таким образом, удается сгладить пиковые нагрузки, при необходимости начать прогрев помещений заранее, а в других случаях – заблаговременно отключить его, чтобы избежать «перетопа» и не тратьте энергию впустую.

#### **А-Т: В каких масштабах может использоваться такое решение?**

**Дмитрий Ахременков:** Практически в любых. Система позволяет задавать индивидуальный график отопления для каждого отдельного помещения в здании, при условии, что вся система его теплоснабжения подключена к облаку Leanheat. Можно использовать и на уровне комплекса зданий, квартала, микрорайона или всей теплосети.

#### **А-Т: Что для этого требуется?**

**Дмитрий Ахременков:** Ничего, при условии что на объектах сети или в здании используются техноло-



гии регулируемого потребления тепла и установлены автоматизированные тепловые пункты. То есть нужно, чтобы было чем управлять. Там, где еще применяются гидроэлеваторы и ручные задвижки, естественно, ничего не получится.

#### **А-Т: Как это решение интегрировано с продукцией «Данфосс», в частности с блочными тепловыми пунктами и узлами управления?**

**Дмитрий Ахременков:** Компания Danfoss в 2016 году приобрела пакет акций Leanheat и таким образом стала участником этого проекта. Соответственно, мы можем предложить комплексные решения на его основе. Это относится как к новому строительству, так и к тем объектам, где наша тепловая автоматика была установлена ранее, а также к зданиям, в которых она применяется в рамках капитального ремонта. Мы готовы также работать с объектами теплоснабжения, на которых установлено оборудование других производителей.

#### **А-Т: Вопрос, который обязательно заинтересует читателей: а какие ресурсы используются для прогнозирования погоды? Вряд ли у компании есть собственные метеостанции в количестве, позволяющем строить точные прогнозы.**

**Дмитрий Ахременков:** Собственные и не нужны. В каждой стране имеются различные метеослужбы, кроме того, есть ряд глобальных сервисов, имеющих собственные спутники и предоставляющих высокоточные данные, которые и используются системой. Причем берется не один источник, а сразу несколько, чтобы получить в итоге наиболее точную картину.

#### **А-Т: На словах все очень красиво. А как на практике, есть ли примеры использования, какова эффективность?**

**Дмитрий Ахременков:** В России пока нет, а вот за рубежом система работает. Например, одним из ее партнеров является крупный финский энергохолдинг Fortum, который, кстати, владеет значительными генерирующими мощностями и в нашей стране. Один из конкретных примеров использования — около 15 тысяч апартментов на территории Финляндии. Эффективность — дополнительно 15–20% экономии тепла. Это плюс к той экономии, которую обеспечивает стандартный набор тепловой автоматики с погодной компенсацией. То есть если мы в России говорим, что сегодня наши комплексные решения для ЖКХ дают в среднем 30% экономии, то вместе с Leanheat это будет в среднем уже 40%. Согласитесь, неплохой реальный результат для виртуального решения!



## официальные страницы

### Акция для монтажников «Сделай круто с Huch EnTEC!»

Компания ООО «Хух ЭнТЕК РУС» объявляет о проведении конкурса «Сделай круто с Huch EnTEC!» на использование в составе котельных на объектах теплоснабжения РФ групп быстрого монтажа DN25 eco2 от ET. Акция стартует 1 декабря 2017 г. Финал конкурса и награждение победителей будут проходить на выставке «Aquatherm Moscow 2019» на стенде компании в начале февраля 2019 г. Дополнительную информацию можно получить на сайтах: [www.huchentec.ru](http://www.huchentec.ru) и [www.aqua-therm.ru](http://www.aqua-therm.ru).

Для участия в конкурсе надо отправить со своего адреса электронной почты на адрес [info@huchentec.ru](mailto:info@huchentec.ru) фото, демонстрирующие установку групп быстрого монтажа DN25 eco2 на объектах теплоснабжения в составе котельной, в том числе и фото участника на фоне установленного оборудования. Кроме того, необходимо выслать на тот же адрес личные данные конкурсанта: ФИО, город, название компании-поставщика оборудования (или номер клубной карты «Клуба Первых Партнеров»), а также контактный номер телефона участника для связи. За информацию о трех котельных с установленным оборудованием ET (распределительный модуль, гидрострелка, две насосные группы серии DN25 ECO2+любой бойлер

HUCH) участник получит подарок – комплект брендовой одежды/ аксессуаров casual для работы и отдыха. Примерная стоимость подарка – 50 EUR, его можно будет получить у своего дилера по предварительной договоренности с ООО «Хух ЭнТЕК РУС» (коммерческий отдел, [info@huchentec.ru](mailto:info@huchentec.ru), отв. коммерческий директор Никита Чикин, тел.: +79037873035). Победители конкурса выбераются в феврале 2019 г. по результатам оценки экспертным жюри и результатам голосования в социальных сетях (Facebook и Instagram). В состав экспертного жюри входят представители от редакций ведущих издательств в сфере hvac-бизнеса – ИД «Акватерм» и «С.О.К.». В профильных журналах этих издательств будут размещены публикации работ победителей.

Главный приз конкурса: квадроцикл CF 500сс (или аналог) плюс комплект кофров (задний и передний).

Приз за второе место: мотоцикл Yamaha YZF 125сс (или аналог) плюс комплект защитной одежды (шлем, боты, наколенники, перчатки).

Третий приз: поездка на термы премиального SPA-курорта в Европу allinklusive (Baden Baden KarakalaThermen///Fontane Thermen, Нойрупин/// Ischia/ Napoli/ PaseidonThermenetc.) на 5 дней.

Кроме того, для номинантов предусмотрено еще 15 ценных призов.

Все победители получают статус «Платинового партнера» «Клуба Первых Партнеров» и дополнительную скидку 3 % на 2 года (с возможностью продления) на всю продукцию Huch EnTEC RUS от МРЦ ООО «Хух ЭнТЕК РУС» у официального партнера ООО «Хух ЭнТЕК РУС» в своем или соседнем регионе (размещенного на сайте компании [huchentec.ru](http://huchentec.ru)). Все участники получают статус «Золотого партнера» «Клуба Первых партнеров Huch EnTEC» и дополнительную скидку 2% на два года (с возможностью продления) на всю продукцию Huch EnTEC RUS от МРЦ ООО «Хух ЭнТЕК РУС» у официального партнера ООО «Хух ЭнТЕК РУС» в своем или соседнем регионе (размещенного на сайте компании [huchentec.ru](http://huchentec.ru)).



## Navien подвел итоги 2-го этапа акции «На пути к миллионному котлу»

1 ноября состоялось подведение итогов 2 этапа акции Navien «На пути к миллионному котлу». Определение главного победителя прошло в торжественной обстановке зала Российско-корейского культурного центра. На мероприятии присутствовали все сотрудники компании и приглашенные гости из числа партнеров. Главный победитель был определен случайным образом при помощи лототрона.

Главным призом второго этапа стала путевка на двоих на XXIII Зимние Олимпийские игры, которые пройдут с 9 по 25 февраля 2018 года в городе Пхенчхан, Республика Корея. Победитель получит путевку на двоих, в которую входят перелет, проживание, трансфер и билеты на посещение Олимпийских игр.

Помимо путевки были определены еще 10 номеров, которые получают видеорегистраторы. Остальные победители ценных призов были определены генератором случайных чисел и с полным списком имен победителей можно ознакомиться на официальном сайте российского представительства – [navien.ru](http://navien.ru).

Напомним, что старт акции был дан в 2016 году в честь первого рекорда продаж Navien в России – 800 000 котлов. Итог первого этапа был подведен в феврале 2017 года и главными призами по этому случаю были телевизоры Samsung Smart. Победителями первого этапа стали покупатели из разных городов России, что в очередной раз доказывает – марка Navien признана потребителями по всей стране. К сентябрю 2017 года «Навиен Рус» продала 900 000 котлов на два



месяца раньше планируемого срока. К лету 2018 года в планах компании достигнуть отметки в 1 000 000 проданных котлов. Старт 3-го этапа дан в ноябре и главным призом финального этапа акции станет автомобиль. Победителем может стать любой покупатель, купивший любую модель котла производства KD NAVIEN. Для участия необходимо лишь зарегистрировать серийный номер котла на официальном сайте.

## Монтажники RENAУ получили «Оскар»

Осенью в Москве прошла церемония вручения Первой профессиональной премии в области монтажа инженерных систем RENAУ – «Монтажник года». Премия была учреждена специально для членов Клуба монтажников RENAУ.PRO.

Перед организаторами стояла нелегкая задача – отобрать лучших из лучших. Жюри при участии зарубежных экспертов RENAУ оценивало конкурсные проекты по 23 критериям: сложность систем, инновационность, экологичность, внешний вид, удобство в эксплуатации и т.д. Номинации и победители: «Чистая вода»: Гаяр Касьянов, Москва, «Водоотведение»: Рафаил Арсланов, Екатеринбург, «Радиаторное отопление»: Александр Чаевский, Минск, «Напольное отопление»: Тамерлан Хасиев, Грозный, «Системная синергия»: Валентин Павленко, Пермь, «Интеллектуальное решение»: Руслан Солимов, Самара, «Экзотика»: Илья Ярцев, Москва, «Приз зрительских симпатий»: Александр Со рокин, Астрахань. Объявление

результатов состоялось в рамках масштабного торжественного мероприятия, прошедшего одновременно в московском концертном зале «Известия Холл», Минске, Санкт-Петербурге, Краснодаре, Екатеринбурге, Самаре. Между ними и столицей был налажен телемост с выходом в прямой эфир.

«Мы хотели, чтобы идея и дух премии «Монтажник

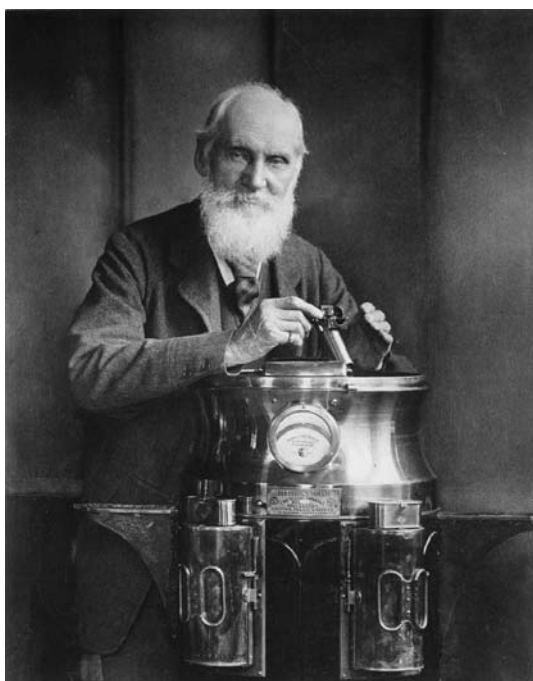
года» полностью отражали наши принципы и подход, которым мы руководствуемся в отношении членов Клуба RENAУ.PRO: монтажники – это квалифицированные специалисты, наши ключевые партнеры», – охарактеризовал событие Андрей Белоедов, исполнительный директор по продажам и маркетингу компании RENAУ в Восточной Европе.





## Уильям Томсон, он же лорд Кельвин

Уильям Томсон, лорд Кельвин (1824–1907) – один из величайших ученых. С 1846 г. – профессор университета в Глазго, с 1851 г. – член Лондонского королевского общества, а с 1890 г. – его президент. В 1866 г. Томсон возведен в дворянское достоинство, в 1892 г. королева Виктория пожаловала ему титул барона. Почетный член Петербургской АН (1896 г.; член-корреспондент – с 1877 г.). Опубликовал более 600 научных трудов. Прах Кельвина покойся в Вестминстерском аббатстве рядом с Ньютоном.



Уильям Томсон,  
лорд Кельвин  
(1824–1907)

Даже простое перечисление того, что сделал этот человек в науке заняло бы несколько страниц. Но не все знают, что автор формулы Томсона, ученый, сделавший реально-стью связь между Старым и Новым светом по трансатлантическому кабелю, профессор из университета в Глазго, в честь научных и общественных заслуг которого названа шкала абсолютной температу-

ры, – одно и то же лицо – сэр Уильям Томсон, лорд Кельвин, входящий в плеяду выдающихся английских физиков XIX в., среди которых Джордж Фицджеральд, Джеймс Джоуль, Джеймс Максвелл и Джордж Стокс.

Отец Уильяма Томсона, Джеймс, сын ирландского фермера, был самоучкой, но после долгих лет упорного труда смог стать профессором математики. Им были написаны прекрасные учебники по арифметике, алгебре и тригонометрии, которые принесли устойчивый доход семье. Выдающиеся способности его сына проявились очень рано. Ко времени поступления в Кембриджский университет 17-летний Томсон уже опубликовал статью в Кембриджском математическом журнале, в которой защищал строгость разложения в ряд Фурье от ошибочных нападок. Еще студентом им был написан цикл работ по приложению рядов Фурье к вопросам физики, в исследовании проведены важные аналогии между явлениями распространения

тепла и электрического тока, показано, как решение вопросов в одной из этих областей применить к другой. Им были также развиты принципы, которые затем использовались в динамической геологии, например, при определении возраста Земли.

В июне 1845 г. Томсон был избран членом колледжа св. Петра, а через год стал профессором натуральной философии университета в Глазго, занимая эту должность до 1899 г. и не соблазнившись даже местом заведующего кавендишевской кафедрой в Кембридже, которая предлагалась ему трижды. В 1845 г. Томсон начинает публикацию ряда статей по электростатике, в которых излагает свой метод электрических изображений. С 1849 г. начинаются его работы в области термодинамики. В первой из них, содержащей формулировку второго начала термодинамики, показывается, как следует изменить принцип Карно для того, чтобы он согласовывался с современными для ученого данными. А в 1852 г. Томсон дает другую интерпретацию

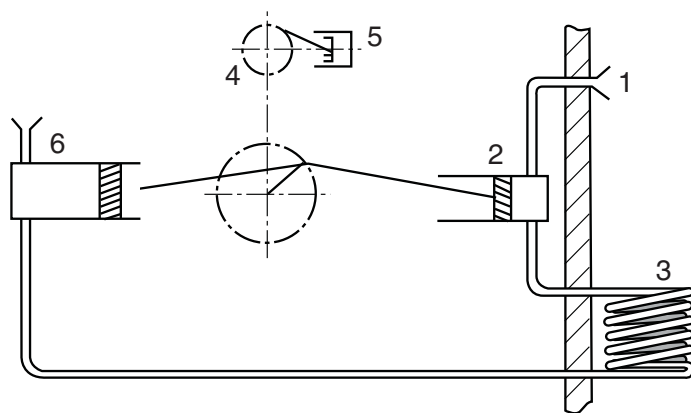


Рис. Умножитель тепла Томсона:

1 – окружающий воздух; 2 – входной цилиндр; 3 – теплообменник;  
4 – привод; 5 – паровая машина; 6 – выходной цилиндр

этого начала – учение о рассеянии энергии.

С Джорджем Стоксом Томсон встретился и подружился в Кембридже. Они оставались близкими друзьями до конца жизни, обменявшись более чем 650 письмами. В 1847 г. на собрании Британской ассоциации естествоиспытателей в Оксфорде Томсон познакомился с Джеймсом Джоулем. В 1852 г. они проводят исследование охлаждения газов при расширении без совершения работы, послужившее переходной ступенью от теории идеальных к теории реальных газов. Впоследствии он сумел связать идеи Джоуля с работой Карно по тепловым машинам. При этом Томсону удалось найти общий способ определения абсолютного нуля температуры, не зависящий от конкретного вещества. Именно поэтому базовая единица получила позднее название Кельвин. В 1853–1854 гг. совместно с Джоулем он открыл эффект охлаждения газа при его адиабатическом расширении (эффект Джоуля-Томсона), развил термодинамическую теорию термоэлектрических явлений и предсказал явление переноса тепла электрическим током (термоэлектрический эффект Томсона).

В связи с необходимостью осуществления телеграфной связи по трансатлантическому кабелю он разрабатывал теорию электромагнитных колебаний и вывел формулу

зависимости периода колебаний контура от его емкости и индуктивности (формула Томсона). Ученый занимается также различными вопросами гидродинамики (теория приливов, распространение волн по поверхности), астрофизики (теория происхождения зодиакального света), геофизики (теория охлаждения земного шара) и т.д. Разрабатывая теорию вихревого движения, Томсон формулирует теорему о сохранении циркуляции в идеальной жидкости.

Завоевав уважение коллег как человек, занимающийся чистой наукой, он стал еще более знаменитым в результате своих прикладных работ. Ему принадлежит изобретение или улучшение многих инструментов, вошедших во всеобщее употребление в науке и технике: зеркального гальванометра, ондулятора с сифонной подачей чернил, квадрантного и абсолютного электрометров, нормального элемента компаса, лота и множества технических измерительных электрических приборов, например, ампер-весов для выверки электрических приборов. Среди патентов, полученных Томсоном, есть патент на водопроводные краны.

В 1852 г. ученым было продемонстрировано первое устройство, работающее по принципу теплового насоса. Аппарат, названный умножителем тепла, показывал, как можно эффективно исполь-

зовать холодильную машину для отопления. Как видно из рис., в предложенном Томсоном тепловом насосе использован в качестве рабочего тела воздух. Он поступает в цилиндр, расширяется и от этого охлаждается, а затем проходит через теплообменник, где нагревается наружным воздухом. После сжатия до атмосферного давления воздух из цилиндра поступает в обогреваемое помещение, будучи нагретым до температуры выше окружающей. Есть сведения, что такая машина была установлена в Швейцарии. Кстати, Томсон отмечал, что его аппарат способен давать необходимое тепло при использовании только 3 % энергии, затрачиваемой на прямое отопление. Возможно, ученый немного ошибался или было ноу-хау, которое он так и не открыл современникам.

В декабре 1856 г. для прокладки телеграфного кабеля длиной 5000 км по дну океана между Европой и Северной Америкой была образована Атлантическая телеграфная компания, и Томсона избрали в число директоров. Он месяцами находился в море, участвуя в реализации проекта, и с энтузиазмом вникал в практические вопросы. В этот период Томсон создал и запатентовал новый компас, устранявший девиацию, возникавшую из-за стальных корпусов кораблей. Он изобрел механический предсказатель времени приливов и эхолот, который быстро определял глубину под судном при движении корабля.

За выдающиеся научные и общественные заслуги королева Виктория пожаловала в 1892 г. ученому титул барона, и он стал лордом Кельвином. А через четыре года было торжественно отмечено пятидесятилетие его работы профессором. Кельвин оставил эту должность в 1899 г., но деятельный характер заставил его тут же записаться в университет студентом-исследователем.



# ПОДПИСКА – 2018

**Уважаемые читатели!**

**Оформите подписку на 2018 г. на журналы Издательского Центра «Аква-Терм»**

**Вы можете подписаться в почтовом отделении через альтернативные агентства подписки:**

**Москва**

- «Агентство подписки «Деловая пресса», [www.delipress.ru](http://www.delipress.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**

- «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 через сеть филиалов в 86 городах России.

**Через редакцию на сайте [www.aqua-therm.ru](http://www.aqua-therm.ru):**

**– заполните прилагаемую заявку и позвоните по тел. (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

ПАО СБЕРБАНК Г. МОСКВА	БИК	044525225
Банк получателя 7733734943   КПП 773301001	Сч. №	30101810400000000225
ООО «Издательский Центр «Аква-Терм»	Сч. №	40702810038170015431
Получатель		

## Счет на оплату № 1543-1299 от 11 сентября 2017 г.

Поставщик Общество с ограниченной ответственностью «Издательский Центр «Аква-Терм»,  
Исполнитель ИНН 7733734943, КПП 773301001,  
125464, г. Москва, Новотушинский проезд, дом № 10, корпус 1, тел.: (495) 7513966

№	Товары (работы, услуги)	Кол-во	Ед.	Цена	Сумма
1	Годовая подписка на журнал «Аква-Терм» на 2018 год	6	шт.	720,34	4 322,04

**Итого: 4 322,04**  
**Сумма НДС: 777,96**  
**Всего к оплате: 5 100,00**

Всего наименований 1, на сумму 5 100,00 руб.

Пять тысяч сто рублей 00 копеек

Внимание!

Оплата данного счета означает согласие с условиями поставки товара.

Уведомление об оплате обязательно, в противном случае не гарантируется наличие товара на складе.

Товар отпускается по факту прихода денег на р/с Поставщика, самовывозом, при наличии доверенности и паспорта.

Руководитель



Карубе Л.А.

Бухгалтер

Вантеева О.Ф.



# NAVIEN - Марка №1 в России

По результатам общенационального голосования Народная Марка®



## КАСКАДНАЯ СИСТЕМА



УДОБНО  
ПРОФЕССИОНАЛАМ  
ВЫГОДНО  
ПОТРЕБИТЕЛЯМ







MADE IN BELGIUM

ВАША СВЯЗЬ С СОВЕРШЕНСТВОМ



**КАЧЕСТВЕННЫЕ  
ДОЛГОВРЕМЕННЫЕ  
ИННОВАЦИОННЫЕ**

**20** лет  
**В РОССИИ**



МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫЕ ТРУБЫ



ТЕПЛЫЕ ПОЛЫ HENCOFLOOR



ЛАТУННЫЕ ОБЖИМНЫЕ ФИТИНГИ



PVDF ПРЕСС ФИТИНГИ



HENCO VISION ПУШ ФИТИНГИ



ЛАТУННЫЕ ПРЕСС ФИТИНГИ