

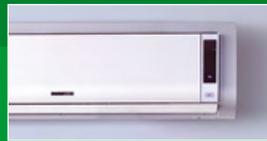


Читайте
в номере:

28 **Современные** способы
обеззараживания
воды



34 **Новые** настенные
газовые котлы Biasi
Rinnova и Inovia

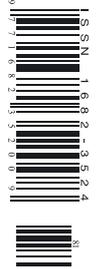


64 **Особенности**
монтажа систем
кондиционирования



90 **Установки**
микрогенерации:
практические советы

№ 6 июнь 2011



САНТЕХНИКА

ОТОПЛЕНИЕ

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ
ЖУРНАЛ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

FAR – АРМАТУРА ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ



15 лет
в России



арматура FAR для котельных

На правах рекламы.

эксклюзивный представитель



ТЕРМОРОС (495) 785 55 00
ТЕРМОРОС-СПб (812) 703 00 02
ТЕРМОРОС-Сочи (8622) 90 12 11
ТЕРМОРОС-Казань (843) 228 99 82
www.termoros.com

[Воздух]

[Вода]

[Земля]

[Buderus]

Отопительные котлы –
Солнечные коллекторы –
Тепловые насосы

Эксперт в области энергоэффективных решений



Buderus – это производитель и комплексный поставщик современной энергоэффективной отопительной техники и систем комфортного климата. Наше оборудование позволяет значительно снизить потребление энергии и сократить вредное воздействие на окружающую среду.

Выбирая Buderus, Вы выбираете надежность, экономичность и высокое качество немецкого оборудования, а также широкую сеть сервисных партнеров, наличие запасных частей на складах и регулярное обучение в учебных центрах Buderus специалистов монтажных, проектных и эксплуатирующих организаций.

Ваши преимущества в получении всего оборудования из одних рук – это простота монтажа отопительной системы, т.к. все элементы системы отлично согласуются между собой, упрощение логистики и снижение сроков поставок на объект, получение подробной технической документации и, при необходимости, консультации квалифицированных технических специалистов Buderus.

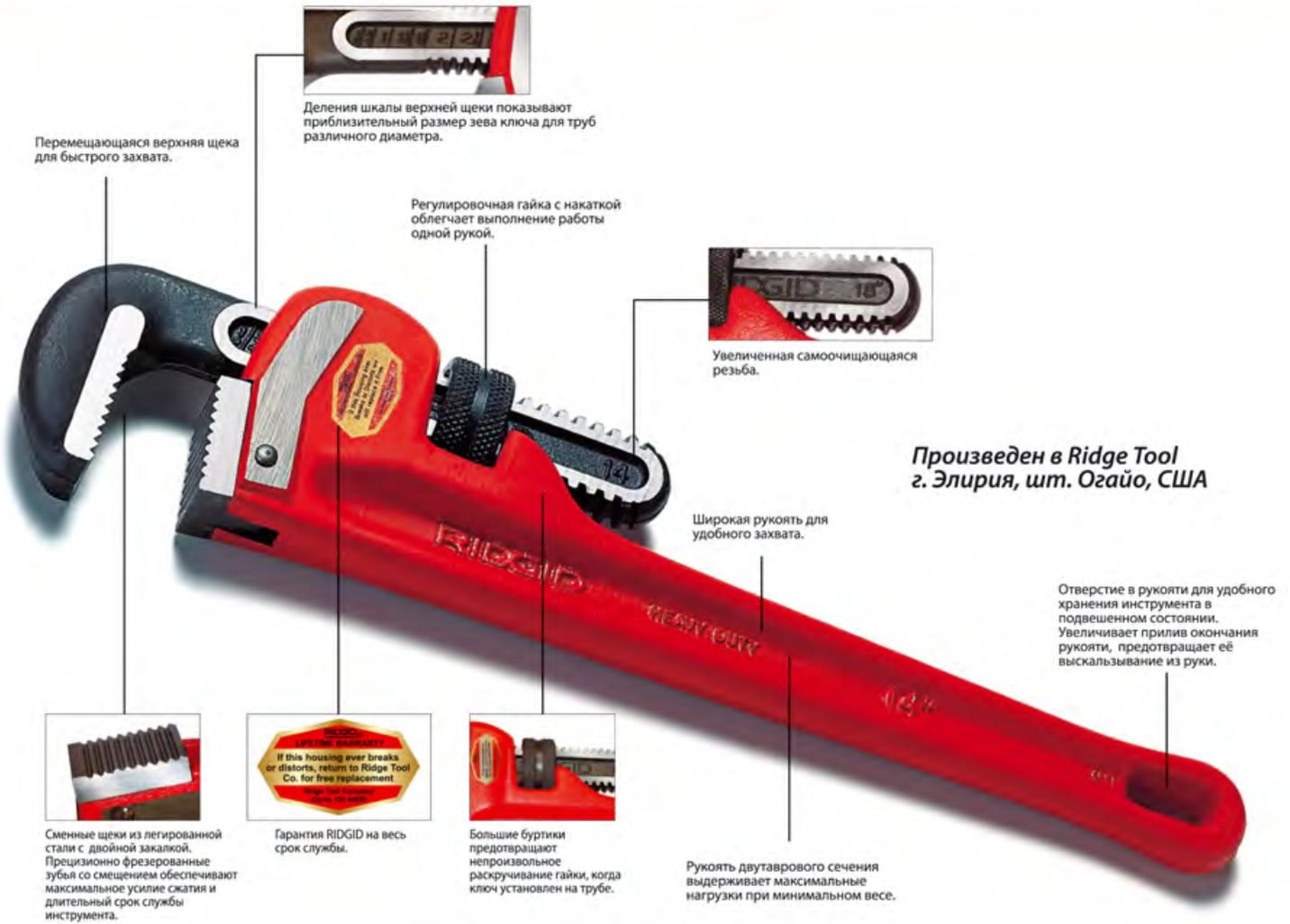
Тепло – это наша стихия

www.buderus.ru

Телефон горячей линии +7 495 510 33 10

Buderus

Ключ RIDGID – партнёр на всю жизнь



www.RIDGID.ru



Прямой трубный ключ
Размер труб 3/4"-8"



Ключ RapidGrip® с самозахватом
Размер труб 1 1/2"-2"



Концевой трубный ключ
Размер труб 3/4"-5"



Трубный ключ с молотком
Размер труб 1 1/2"



Коленчатый трубный ключ
Размер труб 2"-3"



Легкие алюминиевые трубные ключи
Размер труб 1 1/2"-6"



Сложнорычажный трубный ключ
Размер труб 2"-8"



Цепной ключ
Размер труб 2"-4 1/2"



Ремешковый ключ
Размер труб 2"-5"



Цепной ключ
Размер труб 3/4"-18"



Ключ для шестигранников
Размер труб 3/4"-2"



Ключ с прижимной планкой
Размер труб 3/4"-2 1/4"



Разводные гаечные ключи
Размер труб 3/4"-2 1/4"



Внутренний трубный ключ
Размер труб 1"-2"



Ключ для раковин
Размер труб 3/4"-2 1/2"

We Build Reputations™

RIDGID

EMERSON
Professional Tools



[Рынок полимерных труб: взгляд изнутри](#)

Темпы развития рынка полимерных труб зависят от потребностей строительства и ЖКХ в стране. В 2010 г. показатели российского рынка полимерных труб демонстрировали восходящую динамику относительно прошлых лет. Это стало результатом роста платежеспособности населения целом, что увеличило и количество возводимых строительных объектов.

14



[Новые настенные газовые котлы Biasi Rinnova и Inovia](#)

При проектировании своих настенных котлов нового поколения Biasi использовал самые передовые разработки современности. Значительная часть комплектующих в настенных термоблоках итальянского производителя является запатентованной продукцией собственного производства (остальные компоненты закупаются только у европейских поставщиков).

34



[Насосное оборудование на сыродельнях](#)

Развитие сыроделия в России на базе современных технологий и модернизируемого в данный момент оборудования не только обеспечит страну достаточным количеством качественных сыров, но и будет стимулировать рост молочного скотоводства и сельского хозяйства в целом. На это и нацелена соответствующая государственная отраслевая программа.

12



[Парогенераторы малой и средней мощности](#)

Чтобы обеспечить паром производственный цех, можно воспользоваться услугами централизованной тепловой сети или оборудовать предприятие автономным парогенератором. Недостатки очевидны: в первом случае компании придется оплачивать услуги поставщика, во втором — покупать, устанавливать и эксплуатировать собственный парогенератор.

31



[Особенности монтажа систем кондиционирования](#)

Сегодня компании, предлагающие на рынке кондиционеры, обычно являются и их монтажниками. В итоге можно найти большое число фирм, которые имеют в своей продуктовой линейке все основные элементы, которые составляют систему кондиционирования. Среди них коробки, мини-каналы, дренажные шланги и иные сопутствующие аксессуары.

64



[Установки микрогенерации: практические советы](#)

К установкам мини- и микрогенерации принято относить системы, вырабатывающие до 15 кВт электроэнергии и до 70 кВт тепловой мощности. Приставку «микро» получают станции, обслуживающие преимущественно одно здание, приставку «мини» — оборудование, способное обеспечивать электроэнергией и теплом несколько домов.

90

Ежемесячный специализированный журнал



Учредитель и издатель:
ООО «Издательский дом
«Медиа Технолоджи»

Директор:
Владимир Смирнов

Главный редактор:
Дмитрий Павловский
(dvp@mediatechnology.ru)

Редактор:
Людмила Милова

Отдел рекламы и распространения:
Сергей Строганов
(advert@mediatechnology.ru)
Сергей Деменко

Дизайн и верстка:
Роман Головки

Адрес редакции:
119334, Москва, ул. Бардина, д. 6/30
Тел/факс: +7 (499) 967-77-00
E-mail: media@mediatechnology.ru

Перепечатка фотоматериалов и статей допускается только с письменного разрешения редакции и обязательной ссылкой на журнал (в том числе в электронных СМИ). Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов. Редакция не несет ответственности за информацию, содержащуюся в рекламных объявлениях.

Отпечатано в типографии
«Немецкая фабрика печати», Россия.
Тираж 15 000 экз.
Цена свободная.

Адрес в Интернете:
www.c-o-k.ru, www.forum.c-o-k.ru

«С.О.К.»® — зарегистрированный торговый знак

Новости	4
Биржа труда	11
Сантехника	
Насосное оборудование на сыродельнях	12
Рынок полимерных труб: взгляд изнутри	14
Российским водоканалам нужны инвестиции	15
Водоснабжение в сельском хозяйстве	16
Бесшумная канализация	18
Технологии очистки промышленных сточных вод	20
Магнитные аппараты для обработки воды	24
Современные способы обеззараживания воды	28
Отопление	
Парогенераторы малой и средней мощности	31
Новые настенные газовые котлы Biasi Rinnova и Inovia	34
Особенности гидравлических режимов систем отопления	37
Коммерческие водонагреватели на предприятиях	40
Арматура FAR для котельных	44
Отопительные системы муниципальных зданий	46
Технологии сбора данных с приборов учета тепла	48
Энергетическая оценка применения электроэнергии	51
Оптимальное управление системами теплоснабжения	54
Кондиционирование	
Пластинчатые теплообменники рекуперативного типа в суровых климатических условиях	56
Новая линейка коммерческих кондиционеров LG	62
Особенности монтажа систем кондиционирования	64
Энергосберегающие вентиляционные приборы для квартир	67
Совместный проект LG Electronics и Delta Controls	70
Удаление углекислого газа из помещений	72
Интеллектуальное управление системой General Airstage V II	76
Энергосберегающие системы кондиционирования	80
Новые воздухо-воздушные теплообменники в VRF-системах Toshiba	82
Новые стандарты в атомной промышленности	84
Энергосбережение	
Зеленая энергия	88
Установки микрогенерации: практические советы по продвижению	90
Законодательство	
Сертификация сантехники и отопительно-вентиляционного оборудования	94

Компании, упомянутые в номере

«Терморос» 44, «Эгопласт» 14, AHI Carrier 82, Biasi 34, Echelon 49, General 76, Grundfos 12, 46, LG Electronics 62, 70, Toshiba 82, United Elements 56, ГК «Нортэк» 40, ГК «АЯК» 76, ОС «Стратег» 94

Список рекламодателей номера

Baxi, Belimo, Buderus, General, Grundfos, LG, Ridgid, Testo, Toshiba, Zota, «Атлантик Термогрупп», «Виватекс», «Лит Трейдинг», «Терморос», «УГКМ-ОЦМ»

Honeywell

Basic MES-2 – НОВИНКА от Honeywell

Компания Honeywell объявила о выпуске нового электронного измерительного прибора (расходомера) для настройки гидравлической балансировки систем отопления и теплоснабжения Basic MES-2. Этот уникальный прибор специально разработан для применения с обновленной линейкой балансировочных клапанов производства Honeywell (Kombi-QM, Kombi-VX, Kombi-Pro), а также полностью совместим со всеми клапанами предыдущих поколений.



Новую модель расходомера Honeywell Basic MES-2 отличают более современный дизайн, цветной дисплей, расширенный набор функций и существенно большая скорость измерений. Помимо стандартных функций измерения перепада давления, новый измерительный прибор также снабжен входами для подключения датчиков температуры, для одновременного или последовательного измерения температуры. Скорость проведения измерений в новом приборе удалось повысить благодаря использованию быстросъемных присоединений SafeCop, обеспечивающих высокую скорость подключения, а также за счет реализации функции самостоятельного считывания прибором информации о клапане. Информация о проведенных измерениях может храниться во встроенной памяти и при необходимости может быть выгружена на ПК, или распечатана непосредственно на месте при помощи компактного беспроводного принтера.



Руководство компании Hydropath и ее дистрибьюторы у Ноттингемского замка (XI век), в котором по случаю конференции был дан банкет

Компания Hydropath

«Гидрофлоу» – устойчивый рост!

Компания Hydropath отчиталась о рекордном росте продаж. Рост мировых продаж установок «Гидрофлоу» составил 250% к результатам 2000 г. Иными словами, устойчивый рост компании составлял 25% ежегодно. Об этом было объявлено на ежегодной конференции дистрибьюторов, недавно состоявшейся в г. Ноттингем (Англия). Компания Hydropath выпускает системы водоподготовки последнего поколения HydroFLOW («Гидрофлоу») и AquaKLEAR («Акваклер») собственной конструкции уже 20 лет. Продукция продается в 67 странах через сеть из 24 дистрибьюторов.

Быстро растет рынок противонакипных устройств и в Юго-Восточной Азии. Технологический уровень новых предприятий там очень высок, и системы «Гидрофлоу» и «Акваклер» часто предусматриваются уже на стадии проектирования как наиболее эффективное и экономичное решение. В промышленно-развитых странах Европы и США наблюдается планомерное вытеснение солевых умягчителей воды с рынка как устаревшей и затратной технологии водоподготовки. В регионе принимаются более жесткие нормативы по утилизации отработавших реагентов. Это подталкивает предприятия к отказу от солевых умягчителей и переходу на современные и эффективные технологические решения. Растет сфера применения технологий Hydropath. Политика компании предполагает оказание необходимой технологической поддержки новым клиентам. В результате, в ее портфеле возникают нарабатки, пригодные для использования в последующих проектах. Например, за прошедшие два года система



Господин В. СУВОРОВ, дистрибьютор компании «Гидрофлоу» по России и странам СНГ

«Акваклер» стала применяться для флокуляции при осветлении сточных вод птицефабрик и мясоперерабатывающих предприятиях. За счет сокращения расхода химических реагентов срок окупаемости решения составляет порядка восьми месяцев. Еще одной новой сферой применения стала очистка сточных вод от бактерий. Система «Акваклер» позволяет справиться с этой задачей при минимальных издержках на техобслуживание. Также «Акваклер» позволяет эффективно очищать воду во входящих в моду «эко-бассейнах», которые эксплуатируются без хлора, где посетители плавают среди рыб и водяных растений. Другим перспективным направлением стало использование системы «Гидрофлоу» при производстве цемента и ЖБИ. Она позволила снизить эксплуатационные расходы и поднять качество продукции.

Установки пожаротушения производительностью до 300 м³/ч



Компания Grundfos, ведущий мировой производитель насосного оборудования, улучшила комплектные установки для систем пожаротушения Hydro MX. Расширение типоряда установок за счет создания станций на базе консольно-моноблочных насосов типа NB позволило увеличить производительность установки в шесть раз. По словам специалистов компании, аналогов новым Hydro MX в России на сегодняшний день нет. Hydro MX может применяться в спринклерных и дренчерных системах водяного и пенного пожаротушения, а также в системах с гидрантами. Насосная установка состоит из двух горизонтальных консольно-моноблочных агрегатов типа NB (рабочий и резервный), всасы-

вающего и нагнетательного коллекторов, шкафа управления, запорно-регулирующей арматуры, устройств контроля и автоматики. При сборке Hydro MX используются узлы и детали, сертифицированные ФГУ ВНИИПО МЧС РФ.

«Это продукт, полностью ориентированный на российский рынок, — комментирует новинку Роман Марихейн, руководитель направления “Инженерные системы зданий и сооружений” компании Grundfos. — Разработкой установки занималось конструкторское бюро нашего завода в Истре. На сегодняшний день аналогов Hydro MX с насосами NB в России нет! Это единственная установка, производительность которой в стандартной комплектации может составлять до 300 кубометров в час. Продукт соответствует требованиям и имеет сертификат пожарной безопасности. Благодаря компактному размеру Hydro MX легко размещать в помещениях с ограниченной площадью».

Установки могут быть использованы в системах пожаротушения жилых зданий, торговых центров, офисных зданий, складских помещений, объектов социально-культурного назначения и т.п.

«Ассоциация Японские Кондиционеры»

VRF-системы V II от General в Пермском суде

Завершены работы по монтажу централизованной системы кондиционирования в новом здании Пермского краевого суда (Пермь, ул. Большевикская, д. 33). ООО «Астрон-Комфорт» — дилерская компания регионально-го представительства «АЯК-Пермь». Здание — это многоуровневый объект (3–8–11 этажей) площадью более 12 тыс. м² с подземной парковкой.

Заказчик предъявлял несколько обязательных требований к будущей системе. В частности, техника должна была обладать гарантированным качеством и представлять надежный, известный бренд, быть мощной и энергоэффективной. Для внутреннего монтажа заказчик выбрал блоки кассетного типа, обеспечивающие комфортное четырехстороннее распределение воздуха. Кассетные кондиционеры оп-

тимальны для работы в больших помещениях, в т.ч. в зданиях офисного типа. Мультизональные VRF-системы V II от General с внутренними блоками кассетного типа полностью соответствовали заявленным условиям.

В здании суда установили 22 наружных блока AJG126LALH общей холодопроизводительностью 880 кВт и 206 внутренних блоков кассетного типа мощностью от 2,2 до 11,2 кВт. Управлять искусственным климатом будет система единой диспетчеризации на базе открытого протокола LonWorks. Запуск системы в эксплуатацию ожидается в ближайшее время.



Система лучистого отопления и охлаждения Uponor Plaster

Компания Uponor выводит на российский рынок уникальную систему лучистого отопления и охлаждения помещений Uponor Plaster, отличительными особенностями которой являются экономичность, легкость монтажа и максимальная комфортность при эксплуатации. Uponor Plaster монтируется непосредственно на потолках или стенах, а затем покрывается тонким слоем выравнивающей цементной смеси. Такая конструкция позволяет быстро регулировать температуру в помещениях различной площади, что дает возможность экономить электроэнергию и делает решение оптимальным для использования как в административных зданиях, так и в коттеджах.



Система невероятно просто монтируется с помощью нескольких взаимодополняющих элементов. В основе конструкции лежат трубы Uponor из поперечно-сшитого полиэтилена PE-Xa (9,9×1,1 мм), которые змеевиком укладываются на стене или потолке и крепятся к ним специальными фиксирующими траками. В зависимости от выбранной схемы, змеевики подключаются к коллекторам Uponor или к коллекторным трубам из поперечно-сшитого полиэтилена PE-Xa (20×2 мм) по принципу Тихельманна (все змеевики одинаковой длины). Таким образом, благодаря небольшим размерам элементов и удобной системе крепления решение предусматривает быструю и ровную укладку, а также обеспечивает минимальную высоту монтажа.

Рекордный рост оборота концерна Bosch в прошлом году

Теплотехническое направление концерна Bosch закончило прошлых год с рекордным оборотом и ожидает в 2011 г. дальнейший рост, которого намеревается достичь, помимо прочего, посредством расширения международного присутствия и целого ряда усовершенствований в продукции под торговыми марками Buderus и Junkers. В 2010 г. оборот в Bosch Thermotechnik достиг € 3,1 млрд, превысив прошлогодние показатели на 8% и превзойдя итоги докризисного 2007 г. (€ 2,8 млрд). Количество сотрудников возросло до 13450 человек.



В текущем году Bosch Thermotechnik первым из международных производителей пришел на бразильский и индийский рынки геолоэнегетики, и с 2012 г. производство систем этого типа будет организовано на месте. В будущем производственная программа может быть адаптирована с точки зрения потребностей конкретного региона, где расположено представительство. В 2011 г. Bosch Thermotechnik будет производить в Шанхае комбинированные газовые отопительные котлы и проточные газовые водонагреватели для китайского рынка и Азиатско-Тихоокеанского региона. Уже в прошлом году зарубежный бизнес немецкого концерна увеличился на 10% и составляет сейчас до 67% всего оборота компании. Значительную долю составляют страны Азии, Латинской Америки и Восточной Европы (прежде всего Россия и Турция). В Северной Америке дела же, вопреки ожиданиям, пошли на спад. В Западной Европе в целом наблюдается позитивная динамика.

Wilo

Насосное оборудование Wilo для решения проблем ЖКХ



17 мая 2011 г. в Чебоксарах состоялся круглый стол «Модернизация экономики субъектов РФ, входящих в состав ПФО, на основе реализации потенциала энергоэффективности (на примере Чувашской Республики)». В заседании приняло участие около трехсот пятидесяти человек, среди которых: заместитель полномочного представителя Президента Российской Федерации в Приволжском федеральном округе Алексей Кубрин, руководители органов исполнительной власти регионов округа, представители Федеративной Республики Германия, и руководители других ведущих российских и немецких компаний, осуществляющих свою деятельность в сфере топливно-энергетического комплекса, про-

мышленности и жилищно-коммунального хозяйства. От компании «Вило Рус» участие в круглом столе принял Владимир Алексеевич Кузнецов — руководитель сбыта в Приволжском регионе. Г-н Кубрин признался, что «...не ожидал такого широкого представительства». Впрочем, чему тут удивляться — тема энергосбережения и энергоэффективности сегодня достаточно актуальна и у всех на слуху. Да и жизнь заставляет быть экономнее — при сегодняшних ценах на энергоресурсы.

Открывая работу круглого стола, г-н Кубрин заявил, что по результатам встречи необходимо будет принять конкретные предложения и рекомендации, и прежде всего в системе ЖКХ. «Для нас важно, что Чувашская Республика открыта для таких перспективных технологических проектов, которые предлагаются немецкой стороной», — подчеркнул заместитель полпреда.

Насосное оборудование занимает значительную часть потребления электроэнергии в мире. Благодаря установке нового энергоэффективного насосного оборудования на промышленных предприятиях и объектах ЖКХ, потребление электроэнергии можно сократить до 70%. Компания «Вило Рус» готова предложить всестороннюю поддержку промышленным предприятиям и ЖКХ по решению увеличения энергоэффективности.

Компания «Прайм Климат»

Новая позиция в ассортименте «Прайм Климат»

Компания «Прайм Климат» объявила об обновлении складской программы по воздухоохлаждаемым холодильным машинам Carrier серий 30 RBS и 30 RB (работающие только холод). Ассортимент пополнился новой позицией 30 RBS 060 мощностью 58,4 кВт. Данные машины (серия Aquasnap Puron) выпускаются во Франции (завод Montluel) и отвечают мировым стандартам качества. Эти чиллеры компактны, производительны (на один киловатт затраченной электроэнергии производят 4,35 кВт холода), что позволяет использовать агрегаты в системах кондиционирования коммерческих объектов или при оборудова-



нии линий технического охлаждения на промышленных объектах, на которых свободного пространства мало или оно ограничено. Для монтажа требуется минимум полезной площади.

Фото на данной странице: компания-производитель или www.freeswalpurer.com

Milwaukee Electric Tool

Монтажные инструменты Milwaukee на российском рынке



Milwaukee Electric Tool Corp., представляет на российском рынке монтажные инструменты M12 и M18 для монтажа системы Uponor Q&E (Quick & Easy), оборудованные автоматически вращающимися расширительными головками. На данный момент в отрасли нет предложений, сопоставимых с данным решением по мощности и удобству эксплуатации. Инструменты обладают высокой скоростью расширения и вращения, что позволяет пользователям производить монтаж до четырех раз быстрее. Легкий и малогабаритный инструмент дает возможность работать одной рукой, что делает новинку особенно удобной и позволяет применять ее в труднодоступных местах. Совместимость более чем с 25-ю инструментами Milwaukee расширяет сферу использования новых инструментов и превращает их в востребованное универсальное решение для профессионалов.

Цельномеханические шестерни и встроенный металлический каркас повышают прочность M12 и M18, позволяя им выдерживать даже экстремальные нагрузки. Расширительный инструмент M12 Q&E позволяет достичь полного и точного расширения на месте соединения за 10 секунд. Срабатывает при одном нажатии. Прямоугольный дизайн со светодиодной подсветкой дает возможность легко монтировать Q&E на ограниченных по площади участках. Замена расширительных головок Uponor может быть произведена без применения специального инструмента. Предполагаемое использование: трубы $\leq \text{Ø}32 \times 2,9$ мм, $\leq \text{Ø}25 \times 3,5$ мм. Расширительный инструмент M18 Q&E отличается особой прочностью к внешним воздействиям благодаря встроенному магниевому каркасу. Инструмент снабжен рабочей светодиодной подсветкой с затуханием, которая освещает темные рабочие пространства и выключается автоматически. Все расширительные головки Uponor до 40 мм легко заменяются без инструмента. Предполагаемое использование: трубы $\leq \text{Ø}40 \times 3,7$ мм, $\leq \text{Ø}32 \times 4,4$ мм.

Purmo

Суперприз лотереи – автомобиль

Предваряя свою кампанию по продвижению низкотемпературных радиаторов Purmo, финский производитель Rettig провел на прошедшей недавно во Франкфурте международной выставке ISH розыгрыш лотереи, главным призом в которой стал автомобиль Volkswagen Caddy. Второй аналогичный автомобиль будет разыгран в конце рекламной акции, которая запланирована до конца июня 2011 г. Заказать лотерейный билет необходимо на немецком сайте производителя, заполнив несложную анкету. В середине лета можно стать счастливым обладателем нового автомобиля с логотипом своей фирмы и привлекательным рекламным изображением, демонстрирующим достоинства низкотемпературных радиаторов Purmo.

Организованный Purmo двухлетний исследовательский проект показывает, что радиаторы остаются наиболее эффективным отопительным прибором даже при низких температурах подающей линии, если здание имеет хорошую теплоизоляцию. Вследствие незначительных периодов простоя и длительного времени работы вся система отопления/охлаждения функционирует более эффективно с точки зрения ресурсозатрат и эмиссии CO₂.



ZOTA®

НОВИНКИ СЕЗОНА 2011

2011

«Z»



2011

«OZON»



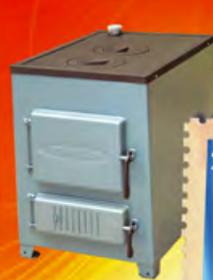
2011

«VIZA»



2011

«Дымок - М»



2011

«MIX»



ПРОСТО ТЕПЛО. ВСЕГДА.

«ЗАВОД ОТОПИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИКИ»

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

www.zota.ru

Seagull

Расширение линейки Seagull

В конце 2010 г. линейка продукции известной на российском рынке торговой марки Seagull расширилась сразу несколькими новинками, которые были представлены на прошедшей в феврале 2011 г. выставке Aqua-Therm Moscow. Посетители выставки познакомились с новыми латунными кранами Seagull тяжелой серии с черной ручкой, предназначенными для систем теплоснабжения. Данные краны изготавливаются в исполнении муфта-штуцер с накидной гайкой «американкой», что позволяет легко и быстро монтировать кран на трубопровод. Также, для удобства установки кран выпускается как в прямом, так и в угловом корпусе.



Помимо кранов для теплоснабжения под маркой Seagull начали выпускаться распределительные коллекторы в двух исполнениях — с отсекающими кранами и с регулирующими вентилями. Использование коллекторных систем позволяет осуществлять регулирование расхода, выравнивание давления, независимого перекрытия потока к одному из потребителей.

В линейке продукции Seagull также появились латунные сгоны «американки», вентили для радиаторов, кран для стиральных машин. Ассортимент продукции постоянно расширяется, непрерывно идет работа по улучшению характеристик и качества арматуры. Seagull — это современная арматура, достойного качества и по доступным ценам.

Ariston Thermo Group

Новые настенные двухконтурные газовые котлы Ariston BS II



В 2011 г. компания Ariston Thermo Group представляет в России новые настенные двухконтурные газовые котлы BS II, которые могут использоваться в качестве автономного источника тепла для обогрева помещений и для горячего водоснабжения. Скоро в продажу поступят модели тепловой мощностью 24 кВт с открытой и закрытой камерами сгорания. Новинка приспособлена для эксплуатации в российских условиях. Она устойчиво работает при давлении газа от 5 до 20 мбар. Давление используемой для

системы ГВС воды на входе в котел может составлять всего 0,2 бар, а ее минимальный расход — 1,6 л/мин. От механических примесей внутренние элементы котла защищают фильтры, установленные на линиях отопления и горячего водоснабжения.

В котлах BS II имеется один газовый клапан безопасности (вместо двух, применявшихся в предыдущих версиях настенных газовых котлов Ariston) и один модулирующий клапан. Привод последнего, снабженный шаговым 24-вольтовым двигателем постоянного тока, управляется электроникой. В случае отключения электричества пружина переводит газовый клапан в положение «закрыто», прекращая подачу газа к горелке.

Новое конструктивное решение трехходового клапана, переключающего подачу подогретого теплоносителя между отопительной системой и пластинчатым теплообменником, позволило уменьшить трение скольжения между клапаном и корпусом, в результате чего увеличились надежность и срок службы этого узла. При длительном простое котла система антиблокировки защищает циркуляционный насос, развивающий напор до 4 м, от заклинивания. Срок службы котлов BS II — 10 лет.

Ariston Thermo Group

Ariston: итоги финансового года

Компания Ariston Thermo Group подвела итоги 2010-го финансового года. Несмотря на продолжающийся кризис на мировом рынке, 2010-й год Ariston Thermo Group завершила с рекордными результатами: общий объем продаж составил 1,2 млрд евро, всего за год было продано 6,4 млн единиц оборудования (и 36 млн компонентов), 89% продаж пришлось на оборудование для теплового комфорта, 6% — на горелки, 5% — на компоненты; в исследования и разработку инвестировано 45 млн евро; 61% продаж пришелся на страны Западной Европы (из них 14% — на Италию), 18% — на Восточную Европу, 17% — на азиатский регион, и 4% — на прочие страны.

Также стало известно, что Ariston Thermo Group в 2011-м году планирует масштабный ребрендинг с целью

создания наиболее благоприятных условий для дальнейшего развития бренда. Образ компании ранее был направлен на комфорт и экологичность. В настоящее время создается новый образ, который осветит дополнительное свойство — высокие технологии и подчеркнет преимущества продуктов компании. Используемые цвета — красный, зеленый и серый.



Фото на данной странице: компания-производитель или www.freevalpaper.com

Google

Новинка – Google Android@Home для дома и инженерных систем



Интернет-гигант Google на ежегодной конференции Google I/O представила фреймворк* Android@Home, предназначенный для управления электроникой, бытовой техникой и инженерными системами (освещением, водопроводом, системами отопления и кондиционирования и т.п.) посредством специальных интерфейсов программирования и протоколов. По словам представителей Google, возможности фреймворка Android@Home будут ограничены лишь фантазией разработчиков. Например, отдельное приложение на Android-

смартфоне сможет контролировать микроклимат в помещении и включать системы отопления и кондиционирования — или даже систему полива газонов. Часть функционала Android@Home, которая посвящена взаимодействию со сторонними приборами, называется Project Tungsten. Соответственно, сторонние устройства или, например, лампочки освещения, которые входят в Android-инфраструктуру и могут управляться программно со смартфона или планшета, считаются «Tungsten-устройствами». Данная разработка Android@Home пока представляет собой больше идею, чем конкретный проект. В компании заявили, что более подробная информация будет представлена в течение нескольких месяцев. О выходе первых устройств, совместимых с Android@Home, пока не сообщается.

* Фреймворк (англ. *framework*) — в информационных системах структура программной системы, т.е. программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных компонентов большого программного проекта.

Sterling Berkefeld

Особенности водоподготовки для больничных учреждений

В местах, где находятся больные люди или куда приходят посетители с ослабленным иммунитетом, к чистоте воды предъявляются повышенные требования. На выставке ISH'2011 был представлен целый ряд решений для таких нетипичных проектов. В частности, свои разработки привезла компания Sterling Berkefeld, признанный немецкий авторитет в области водоподготовки.

В воде контура ГВС, как правило, создаются благоприятные условия для размножения бактерий. Особое внимание следует уделить плохо изолированным трубопроводам холодной воды с незначительным протоком, старым трубопроводам с нерегулярным водопотреблением или на длительное время выведенным из эксплуатации. Все эти системы представляют собой благоприятную почву для развития опасных для здоровья микроорганизмов, а потому требуют тщательной химической дезинфекции, которую рекомендуется выполнять в превентивных целях, а не по уже состоявшемуся факту заражения. К воде, используемой для приготовления пара, требования предъявляются еще более жесткие. В частности, она должна быть обессолена. В Германии на этот счет действуют нормы DIN EN 285. На выставке ISH были представлены обратноосмотические установки для частичного (одноступенчатые) или полного (двухступенчатые, где вода последовательно пропускается сначала через одну, затем через другую мембрану) обессоливания. Для этих целей Berkefeld предлагает целый модельный ряд установок RO, в частности, представленная на выставке ISH midiRO.

Для воды, используемой в терапевтических целях (например, для принятия ванн или других водных процедур) в медицинских учреждениях, в Германии готовится в настоящий момент новая редакция свода правил DIN 19643, которая допускает для этих целей применение метода ультрафильтрации наравне с многоступенчатым озонированием. Новый разрешенный способ мембранной фильтрации позволяет удалять из воды, помимо прочего, коллоидные частицы, и поэтому является высокоэффективной альтернативой существующим методикам.

BELIMO®

Запорно-регулирующая
арматура с электроприводами
для систем ОВиК

2-х и 3-х ходовые
запорные и
регулирующие
шаровые краны
с электроприводами
DN 10...80



Регулирующие
клапаны,
независимые
от давления

Седельные клапаны
с электроприводами
DN 15...250
PN16/PN25/PN40



Дисковые
поворотные
затворы
с электроприводами
DN25...350

Электроприводы
воздушных клапанов
для всех случаев
использования



Гарантия 5 лет!
Швейцарское качество!

Эксклюзивный
представитель в России:
Сервоприводы БЕЛИМО Россия

Москва: +7(495) 6621388
С-Петербург: +7(812) 3872664
www.belimo.ru
info@belimo.ru

Силикон для сантехники от Soudal

Во многих квартирах стены и пол в ванной комнате облицованы керамической плиткой. Кафель идеально подходит для помещений с повышенной влажностью, однако важно помнить о герметизации «швов». Чтобы защитить стыки между плиткой от образования плесени и грибков, необходимо правильно подобрать силикон. Компания Soudal предлагает линейку силиконов, разработанных специально для применения в ваннных комнатах. Это т.н. «санитарные силиконы», предназначенные для использования в помещениях с повышенной влажностью. Они обогащены противогрибковыми компонентами, которые защищают «швы» между плиткой от образования темного налета.

В зависимости от особенностей процесса отверждения, санитарные силиконы подразделяются на два вида: кислотные и нейтральные. «Универсальный санитарный силикон» Soudal — это кислотный силикон с кислотным отверждением. Его ключевые характеристики — отличная адгезия к керамическим поверхностям; высокая степень цветоустойчивости.

Для герметизации акриловых ванн, поддонов и душевых кабин применяется «Нейтральный санитарный силикон» Soudal. Он также рекомендуется для обшивки душевых кабин из стекла и искусственных материалов. Данный продукт не вызывает коррозию металлов, поэтому он может использоваться для герметизации элементов из различных видов металлов. Кроме того, «Нейтральный санитарный силикон» Soudal не выделяет неприятный запах.

В зависимости от поверхности, необходимо подобрать соответствующий цвет герметика. Хромированные, стеклянные и серебряные элементы лучше всего герметизировать прозрачным силиконом. Для ванной и керамической плитки подходит белый силикон, либо подобранный в тон поверхности.



Энергосбережение

Немецкая «Неделя Солнца»



С 6 по 15 мая 2011 г. в Германии прошла «Неделя Солнца», организованная министром окружающей среды Норбертом Ретгеном (Norbert Röttgen). В этом году в рамках акции по всей стране прошло более 5000 мероприятий, в которых приняли участие более 300 тыс. человек, что значительно превышает показатели прошлого года (3100 мероприятий).

Профессор Клаус Хипп (Prof. Dr. Claus Hipp), пионер органико-биологического земледелия, активно выступает в поддержку солнечной энергии в рамках акции 2011 г.: «Для меня эксплуатации возобновляемых источников энергии является логичным продолжением рационального использования биоресурсов. Моя семья занимается этим уже более 50 лет. Солнце является главным источником энергии для нашей планеты на настоящий момент. Отрасль гелиоэнергетики за прошедшие годы прошла стадию становления и теперь оформилась в самостоятельное направление с большим количеством рабочих мест, создаваемых ежегодно. Благодаря солнечной энергии мы имеем шанс в будущем продолжать наслаждаться всеми благами цивилизации, не расходуя исчерпаемые природные ресурсы».

Доктор Хипп не одинок, за использование энергии Солнца в период проведения акции также агитируют метеоролог и эксперт по климату Свен Плогер (Sven Plöger), участник дансхолл-группы Culcha Candela Джонни Стрендж (Johnny Strange), известный немецкий футболист Лукас Подольски (Lukas Podolski).

На проходящих в Германии акциях, призванных повысить общественный интерес к гелиоэнергетике, сотни посетителей имели уникальную возможность получить практические советы и всесторонние сведения об использовании этого энергоносителя в частных хозяйствах, о преимуществах индивидуального энергоснабжения, о результатах новейших исследований в этой области. Каждый смог найти мероприятие на свой вкус — в разных городах всю неделю проходили фестивали Солнца, гонки на катерах, оснащенных солнечными батареями, дни открытых дверей, встречи со специалистами, лекции и конференции. Актуальную информацию по всем вопросам, связанным с «Неделей Солнца» в Германии, можно посмотреть на сайте www.woche-der-sonne.de.



Фото на данной странице: компания-производитель или www.freesolparquet.com

Появились светодиодные аналоги 100-ваттной лампы накаливания



Сразу несколько компаний продемонстрировали свои вариации лампочек, по виду мало отличающиеся от обычной лампы накаливания, но расходующие энергию гораздо эффективнее. Примечательна психологическая граница новинки: замена эквивалентна классической лампе мощностью 100 Вт.

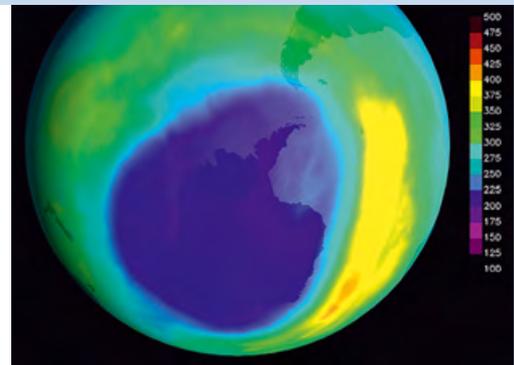
Пожалуй, самое большое препятствие, стоящее на пути разработчиков светодиодных (LED) аналогов обычных ламп высокой яркости, — перегрев устройств. Вообще-то светодиоды не нагреваются столь же сильно, как лампы накаливания. Но температура тем выше, чем больше LED-чипов совмещено в одном источнике света. В то же время нагрев провоцирует снижение эффективности работы чипов и уменьшение срока службы лампы. Тем не менее, прогресс позволил решить проблему в продуктах-новинках. На выставке LightFair '2011, прошедшей в Филадельфии, были представлены: Switch 100 от американской

фирмы Switch Light Bulbs, Ultra LED A19 от немецкой компании Osram Sylvania, а также не имеющая пока собственного «имени» лампа, созданная инженерами опять же американской Lighting Science Group (LSG).

Особенность первого продукта — возможность полной переработки компонентов. Лампа обладает «системой самостоятельного охлаждения, обеспечивающей максимальную яркость». Заявленная мощность — 16 Вт, «время жизни» — 20 тыс. часов, форма — A19, цоколь — E26. Пока новинка светит холодным белым светом (цветовая температура — 4200 К, как у галогенных ламп), но к концу 2012 г. будет выпущена «теплая» версия (2800 К). В США такой источник света будет стоить чуть более \$20, и окупится лампочка за год, т.к. расходует на 85% меньше энергии.

Вторая лампа также имеет традиционную грушевидную форму. Мощность — 14 Вт, цветовая температура — 2700 К, срок службы — 25 тыс. часов, экономия энергии — 86%. Данных о выходе этой новинки на рынок пока нет, но можно предположить, что произойдет это примерно через год. Зато известно, что аналогичная модель, эквивалентная по яркости 75-ваттной лампе накаливания, появится на полках в июле и обойдется потребителям в \$40–45.

И, наконец, третий производитель LSG представил сразу несколько прототипов LED-ламп. В части из них проблема охлаждения решена при помощи миниатюрных устройств (технологии MEMS), гоняющих воздух над чипами наподобие вентиляторов. Заметно, что в России также выпускаются светодиодные лампы под распространенные в быту патроны. Однако их эквивалентная мощность не превышает 40 Вт.



Выявлено «оживление» озоновой дыры

Австралийские ученые обнаружили долгосрочную тенденцию восстановления защитного «одеяла» планеты на фоне сильных кратковременных колебаний — через 22 года действия запрет на выброс разрушающих озоновый слой веществ начал приносить зримые плоды. Наибольшего размера дыра достигала на рубеже XX-го и XXI-го веков, и до сих пор нельзя было уверенно сказать, что она затягивается. Причина неопределенности заключается в крупных сезонных, а также от одного года к другому колебаниях концентрации озона в пресловутой дыре. Группа исследователей из университета Маккуори (Macquarie University) составила модель, в которой учитывались все возможные временные воздействия. По сообщению журнала Nature, австралийцы вычли природные колебания из фактических измерений концентрации озона и увидели явную тенденцию к оживлению слоя.

По вычислениям авторов исследования, с конца XX-го века озоновый слой уже восстановился на 15%. Но в силу крупных естественных колебаний даже к 2085 г., по меньшей мере раз в десять лет, концентрация озона над Антарктикой все еще будет периодически падать ниже уровня 1980 г.

В краткосрочной перспективе новый анализ поможет точнее прогнозировать изменение в озоновом слое по сезонам и на разных широтах.

Источник — teploplaza.ru. Фотоиллюстрация разработчиков.

••• БИРЖА ТРУДА

А Т Г
АТЛАНТИС
ТЕПЛОГРУПП

Москва, ул. Вавилова, д. 30/6
E-mail: resume@atlantis-tg.ru
тел. +7 (495) 665-00-00

В активно развивающуюся компанию приглашаются

Менеджеры по оптовым продажам отопительного и насосного оборудования

Требования: опыт активных продаж, знание рынка отопительной техники

Условия: достойная зарплата с прогрессивной бонусной системой

РУСКЛИМАТ

приглашает на работу
МЕНЕДЖЕРА ДИЛЕРСКОГО ОТДЕЛА ПРОДАЖ

Обязанности:

- Полный цикл ведения клиентов по своему региону: активный поиск, ведение переговоров, осуществление и контроль продаж; развитие каждого клиента.
- Анализ продаж, контроль оплат, участие в профильных выставках, неподготовительные консультации.

Требования:

- 23-35 лет, высшее образование, опыт работы в дилерском/оптовом продажах от 2-х лет (отопление, климат, строительные материалы, инструмент, вентиляция — как плюс).
- ПК-пользователь (MS Office, 1С), навыки ведения переговоров.
- Коммуникабельность, нацеленность на результат, активная жизненная позиция.

Условия:

- Офис: м. Водный стадион.
- Высокий доход (оклад + %) + льготное питание, обучение персонала, демократичный стиль в одежде, оформление согласно ТК.
- График работы: 10.00-18.00 / 09.00-18.00.
- Работа в отличном и дружном коллективе, достойные условия труда.

Муравьева Анна (495) 777-196774 (доб. 1749), e-mail: muravieva_a@rusklimat.ru

Компания «Эгопласт»
приглашает продакт-менеджера

Требования:

- знание систем отопления, водоснабжения, канализации, вентиляции;
- опыт работы в данной сфере от 2 лет, в идеале — опыт работы с ПНР;
- английский не ниже intermediate.

Условия:

- офис рядом с м. «Алексеевская»;
- соцпакет, бесплатные обеды.

Тел.: (495) 602-95-73

ЭГОПЛАСТ

Насосное оборудование на сыродельнях

Развитие сыроделия в России на базе современных технологий и оборудования (на что и нацелена государственная отраслевая программа) не только обеспечит страну достаточным количеством качественных сыров, но и будет стимулировать рост молочного скотоводства и сельского хозяйства в целом.

Сыры в большинстве развитых стран давно являются основой ежедневного рациона населения. Среди прочих молочных продуктов различные виды сыра занимают третье место по потреблению, причем в таких странах, как Швейцария, Италия, Греция, Германия, и ряде других оно достигает 20 кг в год на человека (при рекомендуемой рациональной норме в 6,1 кг). К сожалению, в России этот показатель едва превышает половину от норматива — всего 3,07 кг, а физиологическая норма удовлетворяется лишь на 86,7%. Причиной этому не только и не столько дороговизна качественных сыров, но недостаточность внутреннего производства, ограниченная возможностями устаревших и изношенных производственных линий, многие из которых работают еще с советских времен. По данным отраслевой программы «Развитие маслоделия и сыроделия России на 2011–2013 годы», принятой в октябре прошлого года, износ основных производственных фондов превышает 60%, степень автоматизации не достигает 50%, причем большинство предприятий не соответствуют современным нормам по экологичности и энергоэффективности [1].

Очевидно, что для изменения сложившейся ситуации требуются время и ресурсы. Благо, новая программа предусматривает целый ряд мер, как фискального, так и коммерческого толка, которые призваны обеспечить в ближайшие два года прирост объемов производства сливочного масла и сыра из собственных сырьевых ресурсов на 14 и 19,7% к уровню 2009 г., соответственно.

Особенностью агрегатов является то, что все детали, вступающие в контакт с перекачиваемой средой, соответствуют международным стандартам

В череде этих мероприятий, наряду с гибкой таможенной и налоговой политикой, лучше — планируется материально-техническое обновление предприятий отрасли, строительство новых и реконструкция старых заводов, на что выделяются средства из бюджета. Кроме того, упор делается на модернизацию производств, которая как значительно уменьшит ресурсопотребление, так и существенно снизит экологическую нагрузку.

Необходимо заметить, что ряд предприятий (лидеров отрасли), осознавая необходимость интенсификации производства и перевода его на международные стандарты, активно проводит собственные программы модернизации, ориентируясь на применение современных методов и оборудования.

Такого рода реконструкцию в 2009 г. завершил хорошо известный потребителям молочный завод «Гиагинский». Предприятие, одно из старейших в России (оно основано в 1949 г.), изначально создавалось для первичной переработки местного молока, выпускаемая, в основном, сливочное масло. Однако с 1998 г. завод переориентировался на выпуск широкого ассортимента мягких и полутвердых сыров. Несмотря на сложную экономическую обстановку в стране в это вре-



Фото компании-производителя.

Фото компании-производителя.



❖ Пищевой насос Hilge F&B Hygia (Grundfos)

мя, продукция предприятия быстро стала популярной и востребованной потребителем.

На данный момент ОАО «Молочный завод «Гиагинский» является одним из крупнейших в отрасли, производя 12 видов мягких и полутвердых сыров (более 3200 т ежедневно), а также несколько сортов масла, спредов и сухой молочной сыворотки.

Столь успешное развитие предприятия стало возможно благодаря активному внедрению новых технологий и оборудования. Так, увеличение срока годности сыров на треть (от 60 до 80 суток) осуществилось благодаря новым способам упаковки «Дарфреш», которые предложила немецкая компания Стуовас. До этого подобная система упаковки для мягких сыров в России не применялась нигде.

Предприятие имеет сертификат соответствия по системе ISO 9001. Он свидетельствует, что вся продукция завода соответствует международным критериям качества. Во многом это стало возможным благодаря широкому использованию специализированного высокоэффективного насосного оборудования в гигиеническом исполнении. На технологических линиях сыроваренного производства на Гиагинском заводе установлены центробежные одноступенчатые насосы Hilge серии F&B Hygia компании Grundfos (Дания), мирового лидера в производстве насосного оборудования. Причина выбора именно этих агрегатов — низкий уровень шума и их высокая надежность.

«Насосы удивительно малошумны, имеют высокие показатели надежности и качества, — говорит главный механик завода Сергей Доронин. — Поэтому оптимальны для наших технологических задач». В новом цеху, который производит адыгейский сыр, насосы F&B Hygia, производительностью 10 м³ каждый, стоят на производственной линии, перекачивая горячее (до 95 °С) молоко. Особенностью агрегатов является то, что все

детали, вступающие в контакт с перекачиваемой средой, соответствуют международным стандартам для насосов гигиенического исполнения, а агрегат в целом пригоден как для CIP, так и для SIP-мойки.

Насосы этой серии соответствуют требованиям к конструкции и конструкционным материалам, а также к качеству обработки поверхности, которые содержатся в различных национальных и международных нормах и правилах. Среди них — санитарные нормы ЗА, рекомендации EHEDG (European Hygienic Equipment Design Group) и QHD (Qualified Hygienic Design), а также российские гигиенические нормативы.

Примером успешной модернизации может служить московский завод ОАО «Карат» — крупнейшей в России компании по выпуску плавленых, твердых, свежих сыров

Кроме того, на прочих технологических участках работает и другое высокотехнологичное насосное оборудование. Так, в холодильной установке кристаллизации сухой сыворотки для перекачивания ледяной воды используется многоступенчатый вертикальный центробежный насос Grundfos серии CR. «Это ключевой узел установки, — говорит Сергей Доронин. — Если циркуляция прервется, встанет вся система, нарушится технологический цикл. Поэтому главным условием при выборе насоса явилась его надежность. За время работы нареканий у нас не возникло, оборудование работает штатно».

Насосы этой модели, но снабженные встроенными частотными преобразователями, обеспечивают подачу горячей воды для технологических нужд всех цехов Гиагинского

завода. Кроме того, высоконапорный многоступенчатый вертикальный насос Grundfos серии CM обеспечивает моечную установку, подавая воду на 14-метровую высоту сушильной башни.

Благодаря тому, что ОАО «Молочный завод «Гиагинский» применяет передовые технологии и рецептуры, его продукция удостоена множества наград. На 10-й Юбилейной российской агропромышленной выставке «Золотая осень» в 2008 г. награждены золотой медалью сыр «Адыгейский» (45 % жирности), сыр «Охотничий копченый» (40 % жирности), сыр «Чечил» (40 % жирности); в 2009 г. на I-м Международном салоне сыра, проходившем в городе Москве, завод получил высшую награду «За высокое качество сыров» за сыры «Косичка», «Спагетти», «Чечил», «Охотничий», «Адыгейский».

Другим примером успешной модернизации может служить московский завод ОАО «Карат» — крупнейшей в России компании по выпуску плавленых, твердых, свежих сыров, сыра домашнего и других видов молочной продукции. Как и Гиагинский завод, «Карат» имеет Сертификат ГОСТ Р ИСО 9001–2001 (ISO 9001:2000), кроме того, продукция предприятия получила международный сертификат качества, разрешающий свободную продажу в странах Европейского Союза.

Здесь современное насосное оборудование установлено не только в технологических линиях, но и в сетях жизнеобеспечения предприятия. Энергоэффективные агрегаты, в т.ч. с частотной регулировкой двигателя, позволяющей насосам самостоятельно адаптироваться к изменяющимся гидравлическим условиям, стоят в системе отопления завода, как на подпитке, так и на циркуляции. Его использование, благодаря высокой надежности, позволяет снизить эксплуатационные издержки, а значит, повысить конкурентоспособность продукции.

«На системе теплоснабжения всего предприятия установлены многоступенчатые центробежные вертикальные насосы “Грундфос” серии CR и CRE со встроенной частотной регулировкой, — говорит Андрей Новиков, главный механик завода “Карат”. — Оборудование используется уже более пяти лет, и, образно говоря, мы не знаем, что у них внутри, насосы работают без сбоев».

Развитие сыроделия в России на базе современных технологий и оборудования, на что нацелена государственная отраслевая программа, не только обеспечит страну достаточным количеством качественных сыров, но и будет стимулировать рост молочного скотоводства и сельского хозяйства в целом. А это положительно отразится и на состоянии российской экономики в целом. ●

1. <http://www.retaila.net>.

Рынок полимерных труб: взгляд изнутри

Темпы развития рынка полимерных труб зависят от потребностей строительства и ЖКХ в стране. В 2010 г. показатели российского рынка полимерных труб демонстрировали восходящую динамику относительно прошлого. Это стало результатом роста платежеспособности населения, соответственно, увеличения количества строительных объектов.

Ежегодное событие отрасли — международная конференция «Полимерные трубы», проводимая независимой российской компанией «Креон», оказывающей консультационные услуги в отраслях нефтегазохимического комплекса и в смежных отраслях промышленности, стала уникальной площадкой для встреч, общения и обмена актуальной информацией между всеми участниками индустрии. 8 апреля 2011 г. конференция состоялась в пятый раз. Лидеры трубного рынка, включая производителей и поставщиков сырья, производителей полимерных труб, поставщиков технологий и оборудования приняли традиционно активное участие в работе форума.

Темпы развития рынка полимерных труб зависят от потребностей строительства и ЖКХ в стране. В 2010 г. показатели российского рынка полимерных труб демонстрировали восходящую динамику относительно прошлого. Это стало результатом роста платежеспособности населения, соответственно, увеличения количества строительных объектов.

Следует отметить, что, как и прежде, основными проблемами для производителей труб являются недостаток сырья и его стоимость. Причем если у крупных переработчиков (особенно полиэтиленовых труб) обычно определенные объемы поставок законтрактованы, и они сотрудничают напрямую с производителями, то мелкие компании сталкиваются с дефицитом сырья при его закупках, особенно в сезон реализации готовой продукции. Стремительное подорожание сырья для выпуска труб заставляет российских производителей искать другие пути для выживания и развития.

Участники конференции «Полимерные трубы '2011» предложили к обсуждению ряд наиболее важных вопросов: достигнет ли в наступившем году российский рынок труб из полимерных материалов позиций докризисного периода, смогут ли мелкие и средние производители выдерживать сырьевую конкуренцию, возможно ли в ближайшей перспективе

Базируясь на прогнозах ВВП, игроки рынка могут прогнозировать объемы продаж полиэтилена. Похожая картина наблюдается на Украине и в Белоруссии

вытеснение импорта в сегментах труб из полипропилена и ПВХ и многие другие.

С ключевым докладом форума выступил начальник управления закупок и логистики группы «Полипластик» Кирилл Трусов. «Европейские специалисты утверждают, что есть прямая взаимосвязь между продажами полиэтиленовых труб и ростом ВВП (с коэффициентом около 2,5 процентов). Нам стало интересно, выполняется ли это правило на рынках России и СНГ», — сообщил Трусов. В дальнейшем выступлении он показал, что Россия подтверждает этот тезис, только с большим коэффициентом (около 4%). Таким образом, базируясь на прогнозах ВВП, игроки рынка могут прогнозировать объемы продаж полиэтилена. Похожая картина наблюдается на Украине и в Белоруссии.

«Объемы производства в России остаются стабильными, несмотря на остановки некоторых заводов, и составляют около 180 тысяч тонн в год, — добавил Трусов. — Мы надеемся, что рост по региону будет составлять 3,5–5 процентов по отношению к росту ВВП. Россия за 2010 год отыграла половину потерянных в кризис 100 тысяч тонн, и в 2011 году объем составит 270–275 тысяч тонн. По рынкам Украины, Белоруссии и Казахстана рост тоже будет, но не такой сильный, как в России».

Большой интерес у участников конференции вызвал доклад начальника управления технологического контроля Мосводоканала Сергея Скопинцева.

«В настоящее время в эксплуатации Мосводоканала находится порядка 20 тысяч километров трубопроводов из различных материалов, — сообщил Скопинцев. — Из них около 1000 километров сделаны из полиэтилена. В 2010 году было переложено около 60 километров полиэтиленовых трубопроводов, что составило около 20 процентов от всех перекладываемых коммуникаций. В Мосводоканале реализуется большой комплекс работ по реконструкции систем водоснабжения и водоотведения, причем предпочтение отдается бестраншейным методам реконструкции, который в условиях плотной застройки является наиболее актуальным».

Этот и другие доклады конференции позволили участникам получить полную и актуальную информацию о тенденциях рынка полимерных труб и получить срез живой информации о ситуации в отрасли. ●



www.freevalpaper.com

Статья подготовлена пресс-службой компании «Эгопласт»

Российским водоканалам нужны инвестиции

С 11 по 16 апреля 2011 г. в Сочи проходил Всероссийский съезд водоканалов. Его организатором выступила Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения (РАВВ) при партнерской поддержке компании Grundfos (ведущий мировой производитель насосного оборудования), ГК «Росводоканал» и ряда других организаций.

Статья подготовлена редакцией журнала С.О.К.

Участники съезда говорили о тех проблемах, которые сегодня стоят перед отраслью. «Износ основных фондов по водопроводным сетям уже достиг 63 процента, канализационным сетям — 61,6 процента, очистным сооружениям водопровода — 59,8 процента, очистным канализации — 62,8 процента. В ряде муниципалитетов износ инфраструктуры уже 70–80 процентов. Около 30 процентов основных фондов полностью отслужили нормативные сроки», — заявил глава Минрегиона Виктор Басаргин. Для модернизации отрасли необходимо 1,9 трлн руб.

Привлечь инвестиции водоканалам не просто. Прежде всего, в силу устаревшего законодательства. «Мы сталкиваемся с проблемой секретности: многие данные по городским водоканалам в городах с населением свыше 100 тысяч человек защищены законом о государственной тайне. Эта норма давно устарела, ее надо отменять. Тогда проблем с привлечением иностранных инвесторов будет куда меньше», — считает Сергей Ящечкин, генеральный директор инвестиционной компании ОАО «Евразийский».

Необходимы отрасли ВКХ и более понятная тарифная политика. Сейчас в Госдуме находится законопроект «О водоснабжении и канализовании», в нем предусмотрен ряд важных новшеств. Вводится понятие регуляторных договоров. Эти соглашения определяют объем и качество услуг водоснабжения и гарантируют их поставщикам неизменность установленных тарифов, что необходимо для реализации инвестиционных программ по модернизации сетей. Однако тарифы — не «панacea». Как отметил в своем выступлении на съезде гендиректор ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» Феликс Кармазинов, «...простое увеличение тарифа, без увеличения эффективности использования финансовых средств, не приведет к успеху».

По мнению специалиста, необходимо повышать энергоэффективность предприятий, снижать потребление электроэнергии. «Почти 20 процентов мирового потребления электроэнергии приходится на насосы», — рассказал Дмитрий Назаров, ведущий инженер ООО «Грундфос». — При этом от 40 до 60 процентов этой энергии может быть сохранено. Необходимо только установить современное оборудование». В качестве примера Дмитрий Назаров привел опыт сотрудничества с МУП «Водоканал Воронежа». Сегодня здесь работает более тридцати агрегатов Grundfos. Экономия электроэнергии в зависимости от объекта составляет от 30 до 75% по сравнению с ранее эксплуатирующимся оборудованием. Специалисты водоканала подсчитали, что экономия электроэнергии от внедрения скважинных насосов составляет до 31%, канализационных — до 40%, повысительных — до 75%. Вот несколько



показательных примеров. «На замену скважинного насоса, силового кабеля и системы управления воронежский водоканал затратил 425 тысяч рублей. Потребление электричества сократилось более чем на 30 процентов. Ежегодная экономия на платежах за электроэнергию — 510 тысяч рублей. Таким образом, весь комплекс оборудования и работ по реконструкции скважины окупил себя за 10 месяцев! А таких скважин, с морально устаревшим оборудованием, в городе более 50-ти! Давайте посчитаем экономию денег и энергоресурсов в масштабах города. В российских водоканалах наблюдается колоссальный дефицит средств на развитие, устаревшее, изношенное оборудование, пришедшее из прошлого века! А ведь деньги, сэкономленные на электроэнергии, можно направить на развитие предприятий», — подытожил Дмитрий.

Реконструкция объектов ВКХ с применением современного, энергоэффективного оборудования, как и реализация других энергосберегающих проектов, возможна за счет внедрения в России механизма энергосервисных контрактов. Они основаны на предоставлении специализированной компанией целого комплекса услуг по практическому энергосбережению с возмещением собственных расходов и получением финансовой прибыли из фактически достигаемой экономии.

«Суть энергосервисного контракта и заключается в том, что он открывает источник финансирования энергосберегающих программ. Мы спрашиваем клиента, хочет ли он заниматься энергосбережением и сэкономить на этом деньги? Если ответ «да», то даем ему деньги в виде рассрочки на определенный срок, — рассказывает управляющий директор «Мосэнергосбыт» Петр Синютин. — Клиент может не платить за электроэнергию два месяца, а эти деньги тратить на энергосберегающую программу, которую мы вместе с ним разрабатываем. В счет этой программы он экономит свои средства. А деньги, которые были использованы на энергосбережение, возвращает нам с процентами, делясь той прибылью, которую заработал. То есть мы не скрываем, что хотим заработать на клиенте».

Затем, когда деньги будут возвращены энергосервисной компании в полном объеме, водоканал получит возможность полностью пользоваться результатами произведенной модернизации. За подобными пока еще инновационными схемами — будущее развития водоканалов в России. ●



Водоснабжение в сельском хозяйстве

Анализ существующих тенденций и опыта показывает: системный подход к развитию сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения необходим и будет способствовать обеспечению благоприятных условий для сельских жителей, росту сельскохозяйственного производства и охране окружающей среды.

Программа социального развития села и курс на рост сельскохозяйственного производства ставят новые задачи развития систем водоснабжения и водоотведения. В настоящее время централизованным водоснабжением охвачено 73 тыс. населенных пунктов, в которых проживает 65% сельского населения страны. В то же время проводимые на селе экономические реформы зачастую оставляли централизованные системы водоснабжения без должного обслуживания. В связи с этим более 50% централизованных систем нуждаются в техническом улучшении, в т.ч. в реконструкции, расширении и восстановлении. Сегодня, благодаря государственным целевым программам, эти процессы набирают темп. Практика показала — разумный подход к модернизации способен не только обеспечить село качественной водой, но может дать реальную экономию, в т.ч. за счет снижения энергопотребления. Как известно, основными объектами сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения являются: жилищно-коммунальный сектор, животноводческие фермы и комплексы, агропромышленные предприятия. Централизованные системы, их обслуживающие, в основном включают: водозаборные сооружения, насосные станции, очистные сооружения, водонапорные башни, резервуары чистой воды, магистральные водоводы и водопроводные сети.

Основной источник водоснабжения сельских населенных пунктов — подземные воды. Водозабор их составляет около 85% общего объема водопотребления на селе. Более половины существующих скважин эксплуатируются свыше 20–25 лет и их состояние близко к критическому. Скважины кольматируют, выходят из строя погружные насосы и фильтры. В связи с этим предусматривается строительство новых скважин и регенерация действующих. Наряду с отечественными погружными насосами, целесообразно использовать зарубежные, хорошо зарекомендовавшие себя в работе и имеющие сравнительно небольшой наружный диаметр, что значительно снижает стоимость скважин и их эксплуатации.

Отдельной проблемой можно признать разрушение водонапорных башен, воздвигнутых, как правило, более 30 лет назад.

В случае выхода их из строя насосное оборудование работает с большой нагрузкой, часто превышающей расчетную. Это приводит к его поломкам и перебоям в водоснабжении. Кроме того, рост энергопотребления становится ощутимым бременем для местных ЖКХ. Восстановление же башни — трудоемкое и дорогостоящее мероприятие. Одним из решений может быть замена башен на гидронефматические баки с использованием насосных агрегатов с частотным приводом.

Программа социального развития села и курс на рост сельскохозяйственного производства ставят новые задачи развития систем водоснабжения и водоотведения

Например, такая ситуация возникла в нескольких сельских поселках в Свердловской области. Там в результате выхода из строя башни скважинные насосы подавали воду непосредственно в сеть. Это приводило приблизительно к двукратному увеличению расхода электроэнергии. В связи с этим администрацией решалась пойти на реконструкцию системы водоподачи. Было выбрано современное насосное оборудование, которое позволило резко снизить затраты без ущерба качеству обслуживания населения.

Магистральные водоводы и водопроводные сети систем сельскохозяйственного водоснабжения прокладывались в основном из стальных труб без внутреннего антикоррозионного покрытия. В процессе эксплуатации стальные трубопроводы подвергались внутренней и внешней коррозии, вследствие чего снижались прочностные характеристики труб, нарушалась их герметичность, возрастали утечки, уменьшалась площадь живого сечения из-за коррозионных отложений и, как следствие, увеличивался расход электроэнергии на подачу воды. Коррозионные отложения часто приводят к еще одному отрицательному явлению — вторичному загрязнению питьевой воды, в результате чего население получало воду неудовлетворительного качества.

Износ групповых водоводов сельскохозяйственного водоснабжения в настоящее время составляет 60–70%, и около 10 тыс. км водопроводов из стальных труб требуют санации (бестраншейного метода ремонта) или замены на трубы с высокими антикоррозионными свойствами. Одновременно с проведением работ по восстановлению трубопроводов необходимо проводить реконструкцию водопроводных насосных станций с полной заменой насосно-силового оборудования. Причем на этих насосных станциях должно предусматриваться автоматическое регулирование подачи воды с использованием насосов с частотным приводом и устройствами плавного пуска, что позволит обеспечить значительную экономию электроэнергии.

В последние годы практически все источники водоснабжения подвергаются воздействию вредных антропогенных факторов. В то же время существующие технологии на станциях очистки природных вод не могут обеспечить необходимые показатели качества питьевой воды. Эти обстоятельства требуют создания новых установок и станций очистки природных вод для систем сельскохозяйственного водоснабжения. Сегодня всего лишь около 3% сельских населенных пунктов имеют централизованную хозяйственно-бытовую канализацию. Это представляет большую опасность для окружающей среды и санитарной обстановки в стране. Строительство данных систем отстает от потребности в них сельского населения и АПК, и поэтому одним из важнейших направлений является развитие систем хозяйственно-бытовой канализации до достижения баланса между водопотреблением и водоотведением.

И это не только дань требованиям комфорта. Так, еще в 1970-е годы было введено в эксплуатацию большое число животновод-

Общемировой тенденцией, которая начинает проявляться и в России, становится все более широкое распространение комплектных КНС в емкостях из полимеров

ческих и свиноводческих комплексов, многие из которых действуют и поныне. По характеру технологического оформления, электро- и теплотребности, степени автоматизации и механизации производственных процессов эти комплексы приравниваются к крупным промышленным предприятиям, а по количеству образующихся загрязнений в сточной воде и отрицательному воздействию на окружающую среду в ряде случаев превосходят их. Так, комплекс мощностью 108 тыс. голов свиней в год по количеству образующихся загрязнений эквивалентен городу с численностью населения 500–600 тыс. жителей.

Для обработки навозосодержащих стоков на подавляющем большинстве комплексов были построены сооружения для очистки сточных вод. К сожалению, в большинстве своем они устарели морально и физически, настоятельно требуя реконструкции с учетом современных технологий. Современные технологии очистки животноводческих стоков многостадийны и предусматривают поэтапное разделение фракций с последующей доочисткой и обезвреживанием.

Очистные сооружения сточных вод нового поколения стали внедряться и в России. Например, белгородская животноводческая компания «Белго Холдинг» реализовала новые технологии (глубокая биоочистка в прудах) в своем свиноводческом комплексе. Это позволило кардинально снизить риск загрязнения стоками водных источников.

Обобщение опыта эксплуатации подобных очистных сооружений выявило ряд закономерностей в их техническом оснащении. Приоритетным направлением в развитии таких систем сельскохозяйственного водоотведения является применение комплектных канализационных насосных станций с погружными насосами, использование винтовых и шнековых насосов для транспортирования навоза, и оснащение очистных сооружений погружными мешалками, позволяющими повысить эффективность очистки сточных вод.

Общемировой тенденцией, которая начинает проявляться и в России, становится все более широкое распространение комплектных КНС в емкостях из полимеров — стекловолокна или полиэтилена. Стекловолоконные колодцы (они предпочтительнее для КНС средней мощности) изготавливаются путем непрерывной намотки стекловолоконных нитей на форму. Резервуары из полиэтилена низкого давления изготавливаются литьем в формы и также отличаются высокой прочностью. Они могут быть рекомендованы для станции малой мощности. Бесспорно, данные установки найдут широкое применение в системах сельскохозяйственного водоотведения.

Необходимо отметить, что интенсивное строительство фермерских, мелких подсобных хозяйств и малых поселков, проводимое в настоящее время, требует также развития локальных систем водоснабжения и водоотведения. При разработке этих систем следует учитывать номенклатуру как отечественного, так и импортного оборудования, поступающего в Россию. Правильный выбор и рациональное использование техники обеспечит надежную и эффективную работу локальных систем.

Опыт применения эффективного оборудования уже есть. Установка современных скважинных насосов с небольшим наружным диаметром, бактерицидных ультрафиолетовых установок (ЛИТ), компактных водоочистных установок позволяет обеспечивать малые поселения водой в требуемом количестве и качестве. Для систем водоотведения перспективно использование современных локальных очистных сооружений (ЛОС) сточных вод. Они также представляют собой систему герметичных резервуаров, снабженных необходимым оборудованием. Степень очистки стоков на подобных ЛОС может достигать 95%. Сегодня такие системы выпускают как иностранные (Уролог, Торас), так и отечественные («Тверь», «Лидер») производители.

Анализ существующих тенденций и опыта показывает: системный подход к развитию сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения необходим и будет способствовать обеспечению благоприятных условий для сельских жителей, росту сельскохозяйственного производства и охране окружающей среды. ●



www.freevalpaper.com



www.freewallpaper.com

Бесшумная канализация

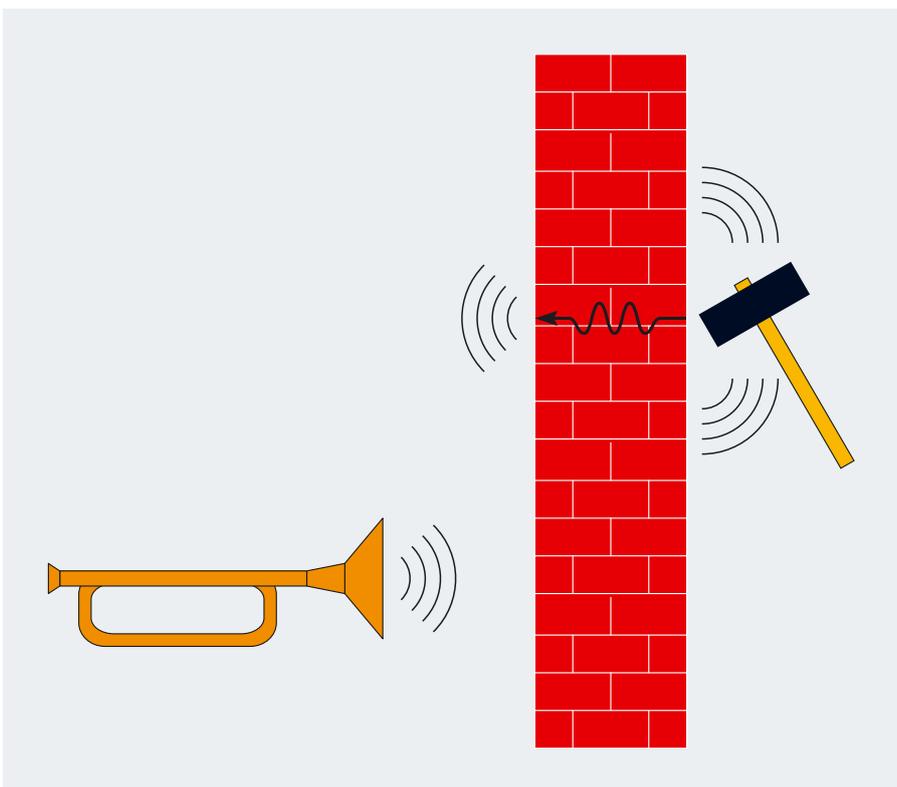
Применение новейших строительных материалов, установка современных стеклопакетов может значительно снизить уровень шума от источников, находящихся вне здания, однако источники звука присутствуют и внутри самого современного человеческого жилья. Шум исходит не только от работающих электроприборов, но и от систем водоснабжения и водоотведения.

Слово «стресс» прочно вошло в лексикон современного городского жителя. Стресс подстерегает нас повсюду: на работе, на дорогах, в общественных местах и даже дома в окружении самых близких людей. Спрятаться от него невозможно, полностью обезопасить себя от встречи с ним — нереально. Даже в своем уютном доме или квартире нас подстерегает опасный источник стресса — шум.

В современных больших городах, таких как Москва и Санкт-Петербург, психическое и физическое здоровье жителей подвергается ежедневной шумовой атаке. Практически во всех городах с развитой промышленностью шум превышает допустимый уровень почти в два раза. В часы пик на городских автомагистралях шум достигает 74 дБ вместо допустимых 54. В результате те, кто живет или вынужден работать вблизи автомобильных дорог, чаще страдают нервными расстройствами. Уровень шума в жилых помещениях на территории РФ нормируется в соответствии с ГОСТ 12.1.036–81 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях». В соответствии с данным документом в жилых комнатах квартир и спальнях комнат загородных домов уровень шума днем не должен превышать 40 дБ, а ночью — 30 дБ.

Применение новейших строительных материалов, установка современных стеклопакетов может значительно снизить уровень шума от источников, находящихся вне здания, однако источники звука присутствуют и внутри самого современного человеческого жилья. Шум исходит не только от работающих электроприборов, но и от систем водоснабжения и водоотведения. Для сравнения можно привести следующие цифры: включенный пылесос «создает» 75 дБ, шелест страниц книги — 20 дБ, звук человеческого голоса при разговоре — 60 дБ, наполнение водой бачка унитаза — от 36 до 67 дБ, наполнение ванны 36–58 дБ.

Применение новейших строительных материалов, установка современных стеклопакетов может значительно снизить уровень шума от источников, находящихся вне здания, однако источники звука присутствуют и внутри самого современного человеческого жилья. Шум исходит не только от работающих электроприборов, но и от систем водоснабжения и водоотведения. Для сравнения можно привести следующие цифры: включенный пылесос «создает» 75 дБ, шелест страниц книги — 20 дБ, звук человеческого голоса при разговоре — 60 дБ, наполнение водой бачка унитаза — от 36 до 67 дБ, наполнение ванны 36–58 дБ.



⚙️ Рис. 1. Основные способы возникновения звуковых волн в помещении

Трубы против шума

Рассмотрим возможные причины возникновения шума при эксплуатации систем внутренней канализации, а также способы устранения вредного для человека воздействия. На рис. 1 схематично представлены основные причины появления звуковых волн в помещении. При нормальной эксплуатации система водоотведения также является источником звука — на рис. 2 схематически представлена передача звуковых волн при работе системы внутренней канализации.

Неприятные звуки системы канализации вызваны тем, что потоки воды ударяются о поверхность труб изнутри, при этом трубы без специальной шумозащиты начинают вибрировать. Вибрации также передаются на крепежные элементы, что приводит к образованию дополнительного источника шума.

На данный момент существует три пути решения проблемы шума для систем внутренней канализации:

- повсеместное использование шумоизоляционных средств при применении систем из традиционных материалов;
- использование специальных шумопоглощающих материалов для производства труб и фитингов (толстостенная канализация);
- применение специальной крепежной системы.

Давайте рассмотрим достоинства и недостатки каждого пути.

Шумоизоляция. Стандартное решение данной проблемы — использование шумоизоляции. Трубы обматывают утеплителем

При проектировании систем внутренней канализации многоквартирных и малоэтажных домов экономически целесообразно использовать комбинированную систему

и убирают в технические ниши. Однако при таком подходе происходит увеличение сметной стоимости работ за счет использования дополнительных материалов, а также не решается проблема передачи вибраций через крепежные элементы.

Использование современных материалов для производства труб и фитингов. Разработан ряд инновационных материалов на основе полипропилена, которые используют для производства канализационных систем. В исходный полипропилен при производстве сырья добавляют минеральные компоненты, которые значительно увеличивают плотность материала. За счет свойств полимерной композиции и большей толщины стенки трубы достигается эффект гашения вибраций в объеме материала самой трубы, а следовательно, значительно уменьшается вибрационная нагрузка на крепежные элементы системы. Единственный недостаток данного подхода — высокая стоимость по сравнению с системами из обыкновенных полипропиленовых труб.

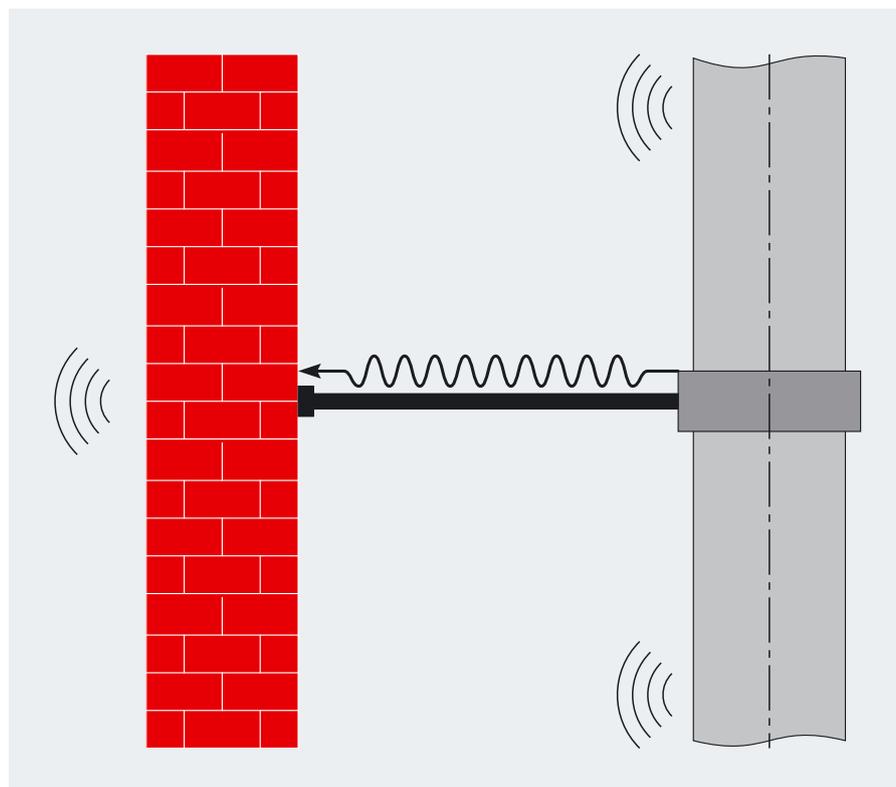
На российском рынке данный сегмент решений представлен продукцией немецкой фирмы Gebr. Ostendorf Kunststoffe GmbH & Co.

KG. Ее продукт под маркой Skolan появился на отечественном рынке относительно недавно — в 2002 г. Два десятилетия успешной эксплуатации системы бесшумной канализации Skolan на территории Европы лишь подтверждают высокое качество продукта. Система Skolan при ее монтаже стандартным способом, т.е. без всяких дополнительных элементов, обеспечивает уровень шума 21 дБ. В случае если систему Skolan смонтировать, используя те же шумопоглощающие хомуты, которые применяются для обычных тонкостенных систем, то уровень шума не превысит 15 дБ. Однако, даже согласно достаточно жестким европейским требованиям, в этом нет необходимости: стандартно смонтированная система обеспечит достаточный уровень комфорта.

Специальная конструкция крепежных элементов. Также предпринимаются попытки уменьшить шум, используя хомуты специальной конструкции — например, Rehau. Стоимость таких шумопоглощающих хомутов достаточно велика, а монтаж требует определенных профессиональных навыков и знаний от монтажников. Нарушение технологии монтажа хотя бы одного хомута приводит к резкому снижению шумопоглощения.

На наш взгляд, при проектировании систем внутренней канализации многоквартирных и малоэтажных домов экономически целесообразно использовать комбинированную систему. Шум в канализации возникает в большинстве случаев в местах, где трубопровод имеет примыкания или меняет свое направление, т.е. именно там, где устанавливаются фитинги и есть перепад высот. На «стояках» уместно применять систему трубопроводов Skolan, так как она будет поглощать шум, связанный с падением воды. На «лежаках» экономически выгоднее использовать стандартную систему «Полиэтон», хорошо зарекомендовавшую себя на российском рынке. Система внутренней канализации «Полиэтон» относится к тонкостенным системам и изготавливается из полипропилена. Использование высококачественного полипропилена при производстве труб «Полиэтон» дает возможность эксплуатировать данные трубы при постоянной температуре стоков 60 °С, кратковременно — до 95 °С. Это позволяет совершенно безбоязненно использовать данные трубы в квартирах для отвода сточных вод от стиральных машин.

Благодаря специальной конструкции уплотнительного кольца система выдерживает внутреннее давление до 0,5 бар, что гарантирует безаварийную эксплуатацию даже в экстремальных условиях. Совместное использование двух современных систем канализации Skolan и «Полиэтон» не только сделает ваш дом уютным, но и значительно сэкономит время и деньги. ●



●● Рис. 2. Схема передачи звуковых волн при работе системы внутренней канализации

Технологии очистки промышленных сточных вод

Металлосодержащие сточные воды перед сбросом в коммунальную систему водоотведения или непосредственно в водоем подлежат глубокой очистке, поскольку концентрация металлов в них лимитируется нормативными показателями. Очистка промышленных сточных вод производится на локальных или централизованных очистных сооружениях.

В настоящее время одной из наиболее актуальных экологических проблем является предотвращение загрязнения водных объектов, в первую очередь поверхностных водоемов, промышленными сточными водами, содержащими токсичные металлы. Как известно, металлосодержащие сточные воды образуются на промышленных предприятиях в результате технологической обработки различного сырья, материалов и изделий из них. В табл. 1 приведены основные источники образования металлосодержащих сточных вод и дана их общая характеристика. Металлосодержащие сточные воды образуются также на предприятиях цветной металлургии, на заводах по производству аккумуляторов, на некоторых нефтеперерабатывающих производствах, предприятиях транспорта и сферы услуг.

Металлосодержащие сточные воды перед сбросом в коммунальную систему водоотведения или непосредственно в водоем подлежат глубокой очистке, поскольку концентрация металлов в них лимитируется нормативными показателями. Очистка промышленных сточных вод производится на локальных или централизованных очистных сооружениях.

Другие процессы (электродиализ, электрохимическая сепарация, электромагнитное фильтрование, экстракция и др.) в локальных системах применяются достаточно редко, хотя при очистке сточных вод от некоторых операций гальванопокрытия они могут оказаться достаточно эффективными и экономичными.

При выборе наиболее рациональной технологии локальной очистки сточных вод следует учитывать качество воды, используемой на промывные опера-

Металлосодержащие сточные воды перед сбросом в коммунальную систему водоотведения или непосредственно в водоем подлежат глубокой очистке, поскольку концентрация металлов в них лимитируется нормативными показателями

ции, состав и концентрацию примесей в воде после ее использования, расход промывных вод, а также режимы водопотребления и водоотведения в локальной системе. В последнее время наметилась тенденция применения комплексных схем локальной очистки стоков. Например, химическое или электрохимическое осаждение тяжелых металлов с доочисткой при помощи обратного осмоса или ионного обмена. Это позволяет продлить срок службы мембран и ионообменных материалов, значительно увеличить межрегенерационный период.

На большинстве действующих очистных сооружений страны предусматривается централизованная очистка общего стока гальванического производства с предварительной обработкой хромосодержащих, цианосодержащих вод и вод, содержащих комплексные ионы тяжелых металлов. Локальные системы, преимуществом которых является возможность утилизации или регенерации ценных металлов, менее распространены в связи с высокой стоимостью, энергоемкостью и сложностью эксплуатации. Применение локальных систем должно быть технически и экономически обосновано и, как показывают расчеты и практический опыт, они наиболее выгодны, когда имеется возможность выделить из общего стока локальные по-



Фото предоставлено автором.

:: Фото 1. Общий вид установки электрохимической очистки сточных вод

Авторы: Г.Н. ФЕЛЬДШТЕЙН;
В.Н. АНОПОЛЬСКИЙ; К.Л. ПРОКОПЬЕВ;
С.В. ОЛИФЕРУК; А.П. РОМАНЕНКО

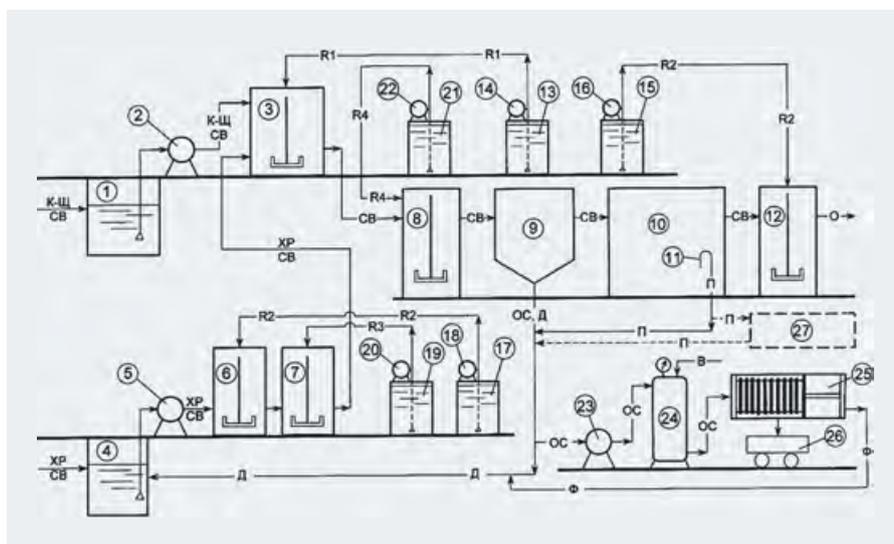


Рис. 1. Технологическая схема очистки сточных вод от тяжелых металлов реагентным методом (1, 4 — усреднитель-накопитель; 2, 5 — насос подачи сточной воды; 3, 6, 7, 8, 12 — реактор-смеситель; 9 — отстойник; 10 — блок разделения фаз; 11 — устройство промывки; 13 — емкость щелочного реагента; 14 — насос-дозатор щелочи; 15, 17 — емкость раствора кислоты; 16, 18 — насос-дозатор кислоты; 19 — емкость раствора реагента-восстановителя; 20 — насос-дозатор реагента-восстановителя; 21 — емкость раствора флокулянта; 22 — насос-дозатор флокулянта; 23 — насос перекачки осадка; 24 — ресивер; 25 — фильтр-пресс; 26 — контейнер обезвоженного осадка; 27 — емкость промывной воды; условные обозначения: К-Щ/СВ — кислотно-щелочные сточные воды, СВ — сточные воды, О — очищенная вода, П — промывная вода, ХР/СВ — хромосодержащие сточные воды, ОС — осадок, Д — декантат, Ф — фильтрат, В — сжатый воздух, Р1 — щелочной реагент, Р2 — кислота, Р3 — реагент-восстановитель, Р4 — флокулянт)

токи с ценными и благородными металлами или особо токсичными примесями. Во многих случаях централизованные очистные сооружения, дополненные локальными установками обработки некоторых категорий сточных вод, позволяют на современном уровне решать большинство технологических, экологических и экономических проблем водного хозяйства гальванических производств.

На централизованных очистных сооружениях производится очистка промывных сточных вод от примесей по-

сле операций, для которых не предусмотрены локальные системы очистки, недостаточно очищенных стоков после локальных установок, а также сточных вод от мойки оборудования и помещений гальванического производства. Централизованные очистные сооружения гальванических производств можно классифицировать таким образом:

- по гидравлическим условиям работы — проточные, непроточные или же комбинированные;
- по режиму работы — непрерывно или периодически работающие;

- по степени разделения категорий сточных вод — с полным разделением потоков (хромосодержащие, кислотно-щелочные, цианосодержащие, содержащие комплексные соединения и др.), с частичным разделением потоков (общий сток и цианосодержащие стоки), без разделения потоков (при отсутствии цианосодержащих стоков);

- по характеру работы в системе водного хозяйства — работающие в прямоточной системе, работающие в оборотной (частично замкнутой) системе, в системе с повторным использованием воды, или работающие в полностью замкнутой (бессточной) системе;

- по месту сброса очищенных сточных вод — со сбросом в производственную канализацию, со сбросом в городскую канализацию, со сбросом в водоем;

- по схеме очистки — одноступенчатые и многоступенчатые, с обессоливанием воды и без него, реагентные, малореагентные и безреагентные;

- по применяемой технологии очистки — нейтрализационные, химической очистки, физико-химической очистки, биологической очистки или же с комбинированной технологией.

В настоящее время в связи с практическим отсутствием нового строительства гальванических производств актуальной проблемой является реконструкция и модернизация действующих очистных сооружений

Выбор типа централизованных очистных сооружений производится на основе технико-экономического сравнения различных вариантов с учетом количества и состава сточных вод, требований к качеству очищенной воды и уровня квалификации обслуживающего персонала. В настоящее время отечественными и зарубежными фирмами наряду с традиционными предлагается несколько принципиально отличающихся друг от друга новых технологических и технических решений по централизованным очистным сооружениям гальванических производств.

Основаны эти решения на применении в технологии очистки следующих процессов: тонкослойного отстаивания; флотации; магнитного фильтрования; электрокоагуляции; электролиза; электрокоагуляции-флотации; гальванокоагуляции; ферритизации; фильтрования

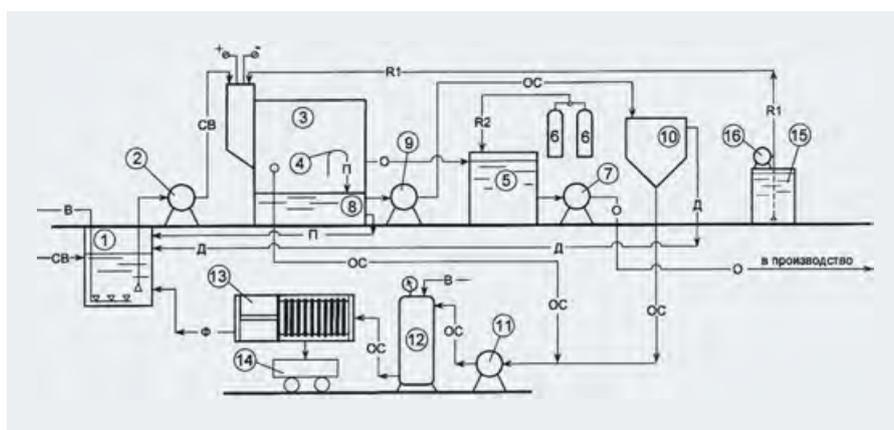


Рис. 2. Технологическая схема очистки сточных вод от тяжелых металлов электрохимическим методом (1 — усреднитель-накопитель; 2 — насос сточной воды; 3 — водоочистный комплекс; 4 — устройство промывки БМВК; 5 — нейтрализатор-резервуар очищенной воды; 6 — узел нейтрализации; 7 — насос очищенной воды; 8 — емкость промывной воды; 9 — насос промывной воды; 10 — уплотнитель осадка; 11 — насос осадка и шлама; 12 — ресивер; 13 — фильтр-пресс; 14 — контейнер обезвоженного осадка; 15 — емкость раствора щелочного реагента; 16 — насос-дозатор раствора щелочи; условные обозначения: СВ — сточные воды, О — очищенная вода, П — промывная вода, ОС — осадок, Д — декантат, Ф — фильтрат, В — сжатый воздух, Р1 — щелочной реагент, Р2 — реагент-нейтрализатор)

через плавающие загрузки; мембранного фильтрования (ультрафильтрации и обратного осмоса); электрокорректирования pH ; нейтрализации диоксидом углерода и др.

Каждое из этих технологических и технических решений имеет свою наиболее рациональную область применения при реконструкции, модернизации или новом строительстве централизованных очистных сооружений. При выборе технического решения по очистке сточных вод необходимо также учитывать условия переработки отработанных технологических растворов и электролитов, а также образующихся при очистке газообразных, жидких и твердых отходов. На данный момент наиболее распространенный способ — реагентный метод очистки металлосодержащих сточных вод. При такой очистке одним из обязательных условий является разделение потоков отводимых стоков на кислотно-щелочные (общий сток) и хромосодержащие.

Очистка проводится двумя потоками. Хромосодержащие стоки поступают в предназначенный для них усреднитель-накопитель, из которого насосом подаются на обработку в химические реакторы. В первом реакторе стоки подкисляются, затем самотеком поступают в следующий, в котором обрабатываются реагентом-восстановителем, чаще всего бисульфитом натрия. Реагенты подаются при помощи насосов-дозаторов из соответствующих расходных емкостей.



www.freewallpaper.com

Кислотно-щелочные сточные воды собираются в отведенном для них усреднителе-накопителе. Из усреднителя с помощью насоса стоки подаются в химический реактор, в который поступают также хромосодержащие сточные воды после восстановления шестивалентного хрома до трехвалентного. В данном реакторе смесь сточных вод подщелачивается (обычно до $pH = 9,5-9,8$) раствором щелочи, который подается насосом из соответствующей расходной емкости. Затем стоки общим потоком отводятся

в химический реактор, в котором обрабатываются флокулянтном, который дозируется насосом из соответствующей емкости для интенсификации процесса отстаивания сточных вод. Из этого реактора стоки поступают в отстойник, в котором происходит осаждение малорастворимых соединений тяжелых металлов. После отстаивания осветленная вода отводится на глубокую доочистку в блок разделения фаз, в качестве которого могут применяться фильтры с различными фильтрующими загрузками.



www.freewallpaper.com

Существенным недостатком реагентной технологии очистки металлосодержащих сточных вод является значительное повышение солесодержания очищенной воды из-за большого количества и высоких доз применяемых реагентов

Перед сбросом очищенной воды в систему водоотведения производится корректирование pH очищенных стоков в химическом реакторе путем дозирования насосом раствора кислоты из соответствующей емкости. Так же как и хромосодержащие стоки, отдельно обрабатываются и цианосодержащие сточные воды. При наличии таких вод первоначально производится обезвреживание цианидов в щелочной среде, а затем — совместная их очистка с другими категориями стоков. Обработка образующихся в процессе очистки сточных вод осадков

производится на узле обезвоживания в составе насоса подачи осадка, ресивера и фильтр-пресса. Существенным недостатком реагентной технологии очистки металлосодержащих сточных вод является значительное повышение соленосодержания очищенной воды из-за большого количества и высоких доз применяемых реагентов. Поэтому очищенная вода не может повторно использоваться в системе водоснабжения гальванического производства без дорогостоящего предварительного обессоливания.

На многих российских предприятиях сейчас внедряется электрохимическая технология очистки металлосодержащих сточных вод. В отличие от реагентной очистка сточных вод электрохимическим методом не требует разделения сточных вод, кроме цианосодержащих, на отдельные потоки в зависимости от их состава. Отвод сточных вод производится общим коллектором. В соответствии с технологической схемой сточные воды поступают в усреднитель-накопитель. Из усреднителя насосом стоки подаются на установку электрохимической очистки, в которой осуществляется восстановление шестивалентного хрома до трехвалентного в результате электрохимического растворения стальных электродов, образование малорастворимых соединений тяжелых металлов при подщелачивании стоков, осветление воды отстаиванием или флотацией с последующей доочисткой фильтрованием.



Очищенная вода с целью снижения pH до нейтральных значений обрабатывается в емкости-нейтрализаторе кислотой или углекислым газом, поступающим от специального узла, после чего часть ее сбрасывается в систему водоотведения, а часть возвращается для использования в гальваническое производство. Осадок и промывная вода фильтра на-

капливаются в специальной емкости, из которой насосом подаются в уплотнитель осадка. Уплотненный осадок обрабатывается на узле обезвоживания в составе насоса осадка, ресивера и фильтр-пресса. Применение электрохимических процессов для восстановления шестивалентного хрома позволяет создавать компактные установки и применять для разделения фаз такие процессы, как флотация. За счет этого значительно сокращается площадь и необходимый объем помещений, отводимых под очистные сооружения.

При использовании электрохимического метода очистки сточных вод не происходит значительного вторичного засоления воды

При использовании электрохимического метода очистки сточных вод не происходит значительного вторичного засоления воды. Поэтому 50–90% очищенной воды может быть вновь использовано в производстве на неотвественные технологические операции. Технологические схемы очистки металлосодержащих сточных вод, которые применяются для гальванических производств, могут быть адаптированы и для предприятий других отраслей промышленности.

В заключение следует отметить, что в настоящее время в связи с практическим отсутствием нового строительства гальванических производств актуальной проблемой является реконструкция и модернизация действующих очистных сооружений. Такая реконструкция должна обеспечить требуемую производительность очистных сооружений и нормативные показатели качества очищенной воды при наименьшей себестоимости очистки. Немаловажным критерием является надежность работы реконструированных сооружений, что также следует учитывать при выборе новых технологических и технических решений, предлагаемых для реализации. ●



www.freewallpaper.com



Фото предоставлено автором.

Магнитные аппараты для обработки воды

Магнитная обработка воды находит все более широкое применение во многих отраслях промышленности и в быту, для устранения накипеобразования в теплообменной аппаратуре, трубопроводах и сантехнических системах. В данной статье приведен обзор перспективных современных направлений и подходов в практической реализации противонакипной магнитной обработки воды.

История развития научных идей о противонакипной магнитной обработке воды, насчитывает в нашей стране более 30 лет [1]. Положительные результаты использования омагниченной воды в борьбе с накипеобразованием были достигнуты в нашей стране в начале 1970-х годов исследованиями В.И. Класена и его последователей. Многочисленными работами российских исследователей было установлено, что воздействие магнитного поля на воду носит комплексный многофакторный характер и в конечном результате сказывается на изменениях структуры воды, физико-химических свойствах и поведении растворовенных в ней примесей, хотя сущность этих явлений окончательно не выяснена. При воздействии на воду магнитного поля в ней увеличивается скорость химических реакций и кристаллизации растворенных веществ, интенсифицируются процессы адсорбции, улучшается коагуляция примесей с последующем выпадением их в осадок [2]. Также имеются достоверные данные, указывающие на бактерицидное действие магнитной обработки воды [3], что важно для ее использования в сантехнических системах, где требуется высокий уровень микробной чистоты.

Неоспоримыми достоинствами магнитной обработки, в отличие от традиционных схем умягчения воды, является простота технологической схемы, экологическая безопасность и экономичность. Сейчас отечественной промышленностью выпускаются различные аппараты магнитной обработки воды на постоянных и электромагнитах, находящие широкое применение в водоочистке и водообработке. В настоящее время существуют несколько основных гипотез, объясняющих механизм воздействия магнитного поля на воду. Первые предполагают, что под влиянием магнитного поля происходит поляризация и деформация растворенных в воде ионов, сопровождающаяся уменьшением их гидратации, повышающей вероятность их сближения, что в конечном итоге приводит к формированию центров кристаллизации примесей, тем самым ускоряя их седиментацию [4].

Гипотезы второй группы объясняют действие магнитного поля формированием вокруг

ионов гидратных оболочек, состоящих из молекул воды с несколько измененной подвижностью [5]. При этом, чем больше и устойчивее гидратная оболочка, тем труднее ионам сближаться или оседать на поверхности адсорбирующих комплексов. Получены и экспериментальные данные, подтверждающие, что под влиянием магнитного поля происходит временная деформация гидратных оболочек ионов, а также изменяется их распределение в воде [6].

Неоспоримыми достоинствами магнитной обработки, в отличие от традиционных схем умягчения воды, является простота технологической схемы, экологическая безопасность и экономичность

Гипотезы третьей группы постулируют, что магнитное поле оказывает воздействие непосредственно на структуру ассоциатов воды, что в свою очередь может привести к деформации водородных связей и перераспределению молекул воды во временных ассоциативных образованиях молекул воды — кластерах, что также влечет за собой изменение физико-химических параметров протекающих в воде процессов [7]. Все эти факторы открывают широкие перспективы для водоподготовки.

Магнитная обработка воды все более широко внедряется во многих отраслях промышленности, сельском хозяйстве и медицине. Так, в строительстве обработка цемента магнитной водой сокращает сроки затвердевания, а образующаяся мелкокристаллическая структура придает изделиям большую прочность и повышает их стойкость к агрессивным воздействиям окружающей среды [8]. В сельском хозяйстве пятчасовое замачивание семян свеклы в омагниченной воде заметно повышает урожай; полив омагниченной водой стимулирует на 15–20% рост и урожайность сои, подсолнечника, кукурузы, помидоров [9]. В медицине омагниченная вода помогает удалять почечные камни, оказывает бактерицидное действие [10]. Эксперименты

Автор: О.В. МОСИН, к.х.н., заслуженный деятель науки РФ

показали, что употребление внутрь омагниченной воды повышает проницаемость биологических мембран тканевых клеток, снижает количество холестерина в крови и печени, регулирует артериальное давление, повышает обмен веществ, способствует улучшению общего самочувствия [11].

Наиболее востребованной и эффективной магнитная обработка воды оказалась в сантехнических устройствах и системах, чувствительных к накипи, которая очень быстро образуется на внутренних стенках труб паровых котлов, теплообменников и др. теплообменных аппаратов в виде твердых отложений карбонатных (углекислые соли кальция CaCO_3 и магния MgCO_3), сульфатных (CaSO_4) и силикатных (SiO_3^{2-}) солей кальция, магния, железа и алюминия [12, 13].

Согласно российскому нормативу СанПиН 2.1.4.1116-02, норма общей жесткости воды регламентируется значениями в пределах 7–10 мг-экв/л [14]. Повышенная жесткость делает воду непригодной для хозяйственно-бытовых нужд, поскольку в результате эксплуатации теплообменных устройств и труб на такой воде происходит сужение внутреннего диаметра труб и ухудшение условий теплообмена и теплопередачи, т.к. накипь обладает чрезвычайно малым коэффициентом теплопроводности и тем самым создает большое термическое сопротивление [15]. Поэтому с течением времени энергетические потери могут сделать работу теплообменника на такой воде неэффективной или вовсе невозможной. Все это приводит к необходимости проведения ремонтных работ, замены трубопроводов и сантехнического оборудования и требует значительных капитальных вложений и дополнительных денежных расходов с целью очистки теплообменной аппаратуры.

Проблемы, связанные с удалением накипи решаются с использованием как химических, так физических (безреагентных) методов. Использование химических методов, как правило, связано с высокими материальными затратами и рядом проблем утилизации использованных в процессе очистки реагентов (чаще всего кислот). При этом часто приходится вкладывать дополнительные материальные затраты, изменять режим работы тепловых аппаратов, применять химические реагенты, изменяющие солевой состав обрабатываемой воды. Использование ионообменных смол для умягчения воды также имеет ряд существенных недостатков, заключающихся в том, что процесс регенерации ионообменных смол в умягченной воде повышается содержание натрия [13].

Альтернативным способом борьбы с известковыми отложениями признана магнитная обработка воды с помощью магнитных аппаратов, которая по сравнению с традиционными способами умягчением воды тех-

нологически проста, экологически безопасна и экономична. Кроме этого, обработанная магнитным способом вода не приобретает никаких побочных, вредных для здоровья человека свойств и существенно не меняет солевой состав, сохраняя высокие вкусовые качества питьевой воды.

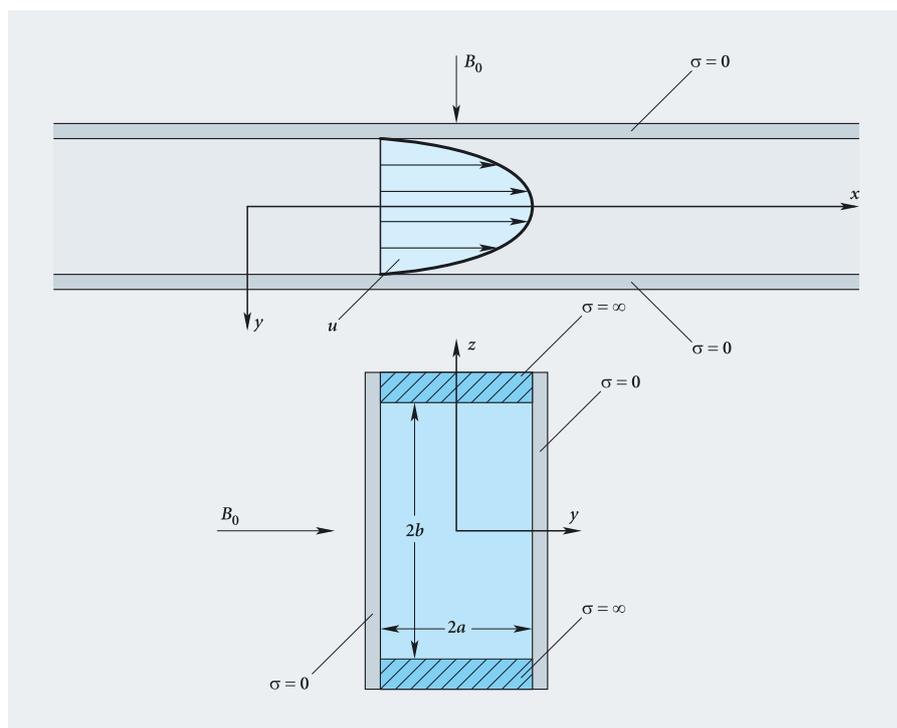
Магнитная обработка эффективна при водообработке вод карбонатного класса, которые составляют около 80% всех вод России. области применения магнитной обработки воды охватывают паровые котлы, теплообменники, бойлеры, компрессорное оборудование, линии подачи воды к валкам типографских машин, системы охлаждения двигателей и генераторов, генераторы пара, сети снабжения теплой и холодной водой, системы централизованного отопления, трубопроводы и т.д.

Принцип действия существующих магнитных аппаратов умягчения воды основан на комплексном многофакторном воздействии магнитного поля, генерируемого постоянными магнитами или электромагнитами на растворенные в воде гидратированные

ионы металлов и структуру кластеров воды, что приводит к изменению скорости электрохимической коагуляции (слипания и укрупнения) дисперсных частиц в потоке намагниченной жидкости. В результате содержащиеся в воде магниевые и кальциевые соли теряют способность формироваться в виде плотного отложения и выделяются в виде легко удаляемого потоком воды шлама, скапливающегося в грязевиках или отстойниках. В целом, магнитная обработка воды обеспечивает снижение коррозии стальных труб и оборудования на 30–50% (в зависимости от состава воды), что дает возможность увеличить срок эксплуатации теплоэнергетического оборудования, водопроводов и паропроводов и существенно снизить аварийность [17].

Экспериментально доказано, что на неподвижную воду магнитные поля действуют гораздо слабее, поскольку обрабатываемая вода обладает некоторой электропроводностью; при ее перемещении в магнитных полях генерируется небольшой электрический ток [18]. Поэтому данный способ обработки воды часто обозначается магнитогидродинамической обработкой (МГДО). С использованием современных методов МГДО можно добиться таких эффектов в водоподготовке как, снижение значения pH воды (для снижения коррозионной активности потока воды), создание локального увеличения концентрации ионов в локальном объеме воды (для преобразования избыточного содержания ионов солей жесткости в тонкодисперсную кристаллическую фазу и предотвращения выпадения солей на поверхности трубопроводов и оборудования) и др. [19].

Особо востребованной и эффективной магнитная обработка воды оказалась в сантехнических устройствах и системах, чувствительных к накипи — в виде образующихся на внутренних стенках труб и др. теплообменных аппаратов различных солевых отложений



:: Рис. 1. Схема магнитогидродинамической ячейки (σ — электропроводность стенок ячейки)

Большинство аппаратов магнитной обработки воды представляют собой магнитодинамическую ячейку, изготавливаемую в виде поло- го цилиндрического элемента из нержавеющей стали, с магнитами внутри, врезающегося в водопроводную трубу с помощью фланцевого или резьбового соединения [20]. В результате ламинарного стационарного течения электропроводящей жидкости в магнитодинамической ячейке, находящейся в однородном поперечном магнитном поле с индукцией B_0 (рис. 1), генерируется сила Лоренца [21], зависящая от заряда q частицы, скорости ее движения u и индукции магнитного поля B :

$$\vec{F}_L = q [\vec{u} \vec{B}].$$

Сила Лоренца направлена перпендикулярно скорости движения жидкости и к ли-

ниям индукции магнитного поля, в результате чего заряженная частица в потоке жидкости движется по окружности, плоскость которой перпендикулярна линиям вектора B . Таким образом, выбирая необходимое расположение вектора магнитной индукции относительно вектора скорости потока жидкости, можно целенаправленно воздействовать на ионы солей жесткости, перераспределяя их в объеме водной среды.

По расчетам, чтобы инициировать кристаллизацию солей жесткости внутри объема движущейся по трубе жидкости от стенок труб в зазорах магнитного устройства, задается такое направление индукции магнитного поля, при котором в середине зазоров образовалась зона с нулевым значением индукции. Для этого магниты в устройстве располага-

ются одинаковыми полюсами навстречу друг другу (рис. 2). Под действием силы Лоренца в среде возникает противоток анионов и катионов, взаимодействующих в зоне с нулевым значением магнитной индукции.

Сейчас нашей отечественной промышленностью выпускается два типа аппаратов для магнитной обработки воды (АМО) — на постоянных магнитах и работающих от источников переменного тока электромагнитах. Требования, регламентирующие условия их работы, состоят в следующем:

- подогрев воды в аппарате должен быть не выше 95 °С;
- содержание ионов железа в обрабатываемой воде — не более 0,3 мг/л;
- карбонатная жесткость значением не более 9 мг±экв/л;
- содержание растворенного кислорода — не более 3 мг/л, а сумма хлоридов и сульфатов — не более 50 мг/л;
- скорость воды в аппарате 1–3 м/с.

В конструкциях магнитных аппаратов применяются постоянные магниты на основе порошкообразных носителей магнитофоров, ферромагнетиков из феррита бария и редкоземельных магнитных материалов из сплавов редкоземельных металлов неодима (Nd), самария (Sm) с цирконием (Zr), железом (Fe), медью (Cu), титаном (Ti), кобальтом (Co) и бором (B). Последние предпочтительнее, т.к. они обладают большим сроком эксплуатации, намагниченностью 1500–2400 кА/м и остаточной индукцией 1–1,3 Тл (табл. 1) и не теряют своих свойств при нагреве до 140 °С.

Постоянные магниты, ориентированные определенным образом располагаются внутри цилиндрического корпуса, изготовленного из нержавеющей стали, на концах которого находятся снабженные центрирующими элементами конусные наконечники, соединенные аргоно-дуговой сваркой. В аппаратах с электромагнитами, электромагниты могут быть расположены как внутри аппарата, так и вне его. В экономическом плане более выгодно использовать аппараты на постоянных магнитах. Основным недостатком этих аппаратов в том, что постоянные магниты на основе феррита бария размагничиваются на 40–50 % после 5 лет эксплуатации.

Лидирующие позиции на отечественном рынке устройств магнитной обработки воды занимают гидромагнитные системы (ГМС), аппараты магнитной обработки воды (АМО), магнитные преобразователи и активаторы воды серий АМП, МПАВ, МВС, КЕМА. Большинство из них схожи по конструкции и механизму функционирования (рис. 3).

Современные аппараты для магнитной обработки воды, выпускаемые отечественной промышленностью, с успехом используются для предотвращения накипи; для снижения эффекта накипеобразования в трубопро-

Основные параметры редкоземельных постоянных магнитов

табл. 1

Параметры магнитов	Остаточная индукция, Тл	Намагниченность, кА/м	Магнитная энергия, кД/м³
Sm–Zr–Fe–Co–Cu	1–1,1	1500–2400	180–220
Nd–R–Fe–Co–Ti–Cu–B	1,2–1,3	1500–2400	280–320

Отечественные аппараты магнитной обработки воды на постоянных магнитах*

табл. 2

Параметр	Модель аппарата				
	АМП-10 РЦ	АМП-15 РЦ	АМП-20 РЦ	АМП-25 РЦ	АМП-32 РЦ
Амплитудное значение магнитной индукции (Вп) на поверхности рабочей зоны, мТл, не менее	180	180	180	180	180
Количество рабочих зон	5	5	5	5	5
Рекомендуемый расход воды, мп/норм/мах, м³/ч	0,15/0,5/0,71	0,35/1,15/1,65	0,65/1,9/2,9	1,0/3,0/4,5	1,6/4,8/7,4
Диаметр условного прохода, мм	10	15	20	25	32
Соединение	½"	½"	¾"	1"	1¼"
Максимальное рабочее давление, МПа	1	1	1	1	1
Рабочий температурный интервал эксплуатации, °С	5–120	5–120	5–120	5–120	5–120
Размеры, мм	108 × Ø32	124 × Ø34	148 × Ø41	172 × Ø50	150 × Ø56
Масса, кг	0,5	0,75	0,8	1,2	1,8

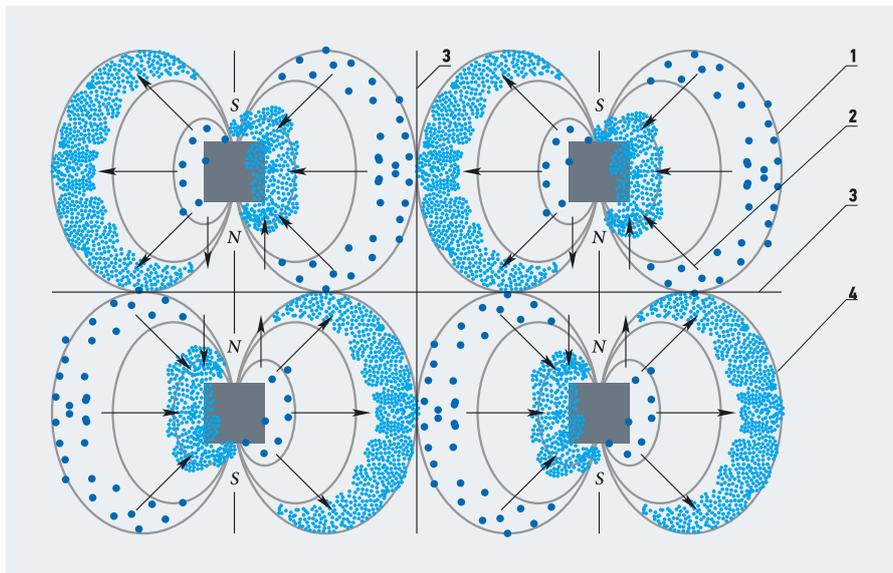
* Основные характеристики: условный диаметр — 10, 15, 20, 25 и 32 мм; номинальное давление — 1 МПа.

Отечественные аппараты магнитной обработки воды на электромагнитах*

табл. 3

Параметр	Модель аппарата			
	АМО-25 УХЛ	АМО-100 УХЛ	АМО-200 УХЛ	АМО-600 УХЛ
Производительность по обрабатываемой воде, м³/ч	25	100	200	600
Напряженность магнитного поля, кА/м	200	200	200	200
Температура обрабатываемой аппаратами воды, °С	60	40	50	70
Рабочее давление воды, МПа	1,6	1,6	1,6	1,6
Употребляемая электромагнитом мощность, кВт	0,35	0,5	0,5	1,8
Напряжение, В	220	220	220	220
Частота сети, Гц	60	60	60	60
Габаритные размеры электромагнита, мм	260 × 410	440 × 835	520 × 950	755 × 1100
Габаритные размеры блока питания, мм	250 × 350 × 250	250 × 350 × 250	250 × 350 × 250	250 × 350 × 250
Масса электромагнита, кг	40	200	330	1000
Масса блока питания, кг	8,0	8,0	8,0	8,0

* Основные характеристики: условный диаметр — 80, 100, 200 и 600 мм; номинальное давление — 1,6 МПа.



⚡ **Рис. 2.** Схема расположения магнитов, линий индукции, векторов силы Лоренца и ионов в МГДО (1 — анионы; 2 — направление индуцированных токов; 3 — зоны с нулевым значением индукции; 4 — катионы)

водах горячего и холодного водоснабжения общехозяйственного, технического и бытового назначения, нагревательных элементов котельного оборудования, теплообменников, парогенераторов, охлаждающего оборудования и т.п.; для предотвращения очаговой коррозии в трубопроводах горячего и холодного водоснабжения общехозяйственного, технического и бытового назначения; осветления воды (например после хлорирования), в этом случае скорость осаждения примесей увеличивается в три-четыре раза, что требует отстойники в три-четыре раза меньшей емкости; для увеличения фильтроцикла систем химической водоподготовки — фильтроцикл увеличивается в полтора-два раза (соответственно уменьшается потребление реагентов), а также для очистки теплообменных агрегатов. При этом аппараты могут использоваться самостоятельно или как составная часть систем подготовки воды в жилых помещениях, постройках, детских и лечебно-профилактических учреждениях, для водоподготовки в пищевой промышленности и т.п. Основные

технические характеристики отечественных аппаратов магнитной обработки воды на постоянных и электромагнитах представлены в табл. 2 и 3. Применение этих аппаратов наиболее эффективно для обработки воды с преобладанием карбонатной жесткости до 4 мг+экв/л и общей жесткости до 6 мг+экв/л при общей минерализации до 500 мг/л.

Магнитная обработка воды является перспективным и динамично развивающимся современным направлением в водоподготовке и умягчении воды

Таким образом, на отечественном рынке существуют различные устройства для магнитной обработки воды, которое является очень перспективным динамично развивающимся современным направлением в водоподготовке и умягчении воды, вызывающее множество сопутствующих физико-химиче-

ских эффектов, природу и область применения которых еще только начинают изучать. Проникновение в суть этого интересного физико-химического явления открывает не только существенные практические возможности водоочистки и водообработки, но и новые ранее не изученные свойства воды. ●

1. Очков В.Ф. Магнитная обработка воды: история и современное состояние // Энергосбережение и водоподготовка, №2/2006.
2. Классен В.И. Омагничивание водных систем. — М.: Химия, 1978.
3. Соловьева Г.Р. Перспективы применения магнитной обработки воды в медицине // В сб.: Вопросы теории и практики магнитной обработки воды и водных систем. — М., 1974.
4. Мартынова О.И., Гусев Б.Т., Леонтьев Е.А. К вопросу о механизме влияния магнитного поля на водные растворы солей / Успехи физических наук, 1969, Т. 98, Вып. 1.
5. Чеснокова Л.Н. Вопросы теории и практики магнитной обработки воды и водных систем. — М.: Цветметинформация, 1971.
6. Kronenberg Klaus. Experimental evidence for the effects of magnetic fields on moving water. IEEE Transactions on Magnetics (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.), 1985, 21(5).
7. Банников В.В. Электромагнитная обработка воды // Экология производства, №4/2004.
8. Пороцкий Е.М., Петрова В.М. Исследование влияния магнитной обработки воды на физико-химические свойства цемента, раствора и бетона // Мат. научн. конф. — Л.: ЛИСИ, 1971.
9. Espinosa AV, Fonseca Rubio R. Soaking in water treated with electromagnetic fields for stimulation of germination in seeds of papaw (Carica papaya L.), Centro Agricola, 1997, 24(1).
10. Гребнев А.Н., Классен В.И., Стефановская Л.К., Жугова В.П. Растворимость мочевого камня человека в омагниченной воде / В сб.: Вопросы теории и практики магнитной обработки воды и водных систем. — М., 1971.
11. Шимкус Э.М., Аксенов Ж.П., Каленкович Н.И., Живой В.Я. О некоторых лечебных свойствах воды, обработанной магнитным полем / В сб.: Влияние электромагнитных полей на биологические объекты. — Харьков, 1973.
12. Штереншиц И.П. Современное состояние проблемы магнитной обработки воды в теплоэнергетике (обзор). — М.: Атоминформэнерго, 1973.
13. Мартынова О.И., Копылов А.С., Терехенихин Е.Ф., Очков В.Ф. К механизму влияния магнитной обработки на процессы накипеобразования и коррозии // Теплоэнергетика, №6/1979.
14. Правила и нормативы СанПиН 2.1.4.1116–02. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест / Минздрав России. — М., 2002.
15. Щелочков Я.М. О магнитной обработке воды // Новоститеплоснабжения, №8(24)/2002.
16. Присяжнюк В.А. Жесткость воды: способы умягчения и технологические схемы // Журнал С.О.К., №11/2004.
17. Тебенихин Е.Ф., Гусев Б.Т. Обработка воды магнитным полем в теплоэнергетике. — М.: Энергия, 1970.
18. Гульков А.Н., Заславский Ю.А., Ступаченко П.П. Применение магнитной обработки воды на предприятиях Дальнего Востока / Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 1990.
19. Брановер Г.Г., Цинобер А.Б. Магнитная гидродинамика несжимаемых сред. Гл. ред. физ.-мат. лит.-ры. — М.: Изд-во «Наука», 1970.
20. Домнин А.И. Гидромагнитные системы — устройства для предотвращения образования накипи и точечной коррозии // Новоститеплоснабжения, №12(28)/2002.
21. Антонов С.Н. Аппарат магнитной обработки воды для котельных тепличных хозяйств: Дис. на соиск. уч. степ. к.т.н. по спец. 05.20.02. — Ставрополь, 2003. РГБ ОД, 61:04-5/1616.
22. Савельев И.В. Курс общей физики: Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. — М., Наука, 1978.



www.freewallpaper.com

Современные способы обеззараживания воды

Сегодня в России сложилась достаточно сложная и драматичная ситуация с обеспечением населения и предприятий питьевой водой надлежащего качества. Значительное число жителей страны (более 50%) потребляет недоброкачественную воду. Связано это в первую очередь с тем, что построенные 30–50 лет назад сети и системы водоснабжения устарели физически и морально.

Автор: Е. ГРУЗДЕВА

Отдельно следует упомянуть о резко снизившемся за последние годы качестве воды. В государственном докладе «Вода питьевая» отмечено, что около 70% рек и озер страны утратили свое качество как источники водоснабжения, а приблизительно 30% подземных источников подверглись природному или антропогенному загрязнению. Около 22% проб питьевой воды, отбираемых из водопроводов, не отвечают необходимым требованиям по санитарно-химическим нормам, а более 12% — по микробиологическим показателям. Особенно велики масштабы загрязнения подземных источников первых от поверхности земли водоносных горизонтов, воду которых использует в основном сельское население с помощью шахтных и трубчатых колодцев. В 85% используемых колодцев вода характеризуется неблагоприятными санитарно-бактериологическими показателями — бактерии группы кишечных палочек достигают 100 ПДК, а более чем в 50% случаев содержание нитритов и нитратов в два-три раза превышает гигиенические нормативы. Все это спровоцировало существенный скачок заболеваемости, непосредственно связанный с качеством воды.

Есть и еще один аспект проблемы — очевидно, что сегодня источники водозабора могут стать объектом противоправной деятельности и причиной социального кризиса. Это особенно опасно с учетом того, что во многих городах, в т.ч. и очень крупных, нет или практически нет защищенных подземных источников водоснабжения (Москва, Новосибирск, Ярославль и ряд других).

По оценкам экспертов, на преодоление сложившейся ситуации понадобится не менее 10 лет. За это время должны быть осуществлены наиболее неотложные мероприятия — повышение санитарной и технической надежности сетей и сооружений, техническое перевооружение, автоматизация и введение мер по энерго- и ресурсосбережению.

В числе мер, рекомендованных НИИ коммунального водоснабжения и очистки воды (НИИ КВОВ), для осуществления этой концепции предлагается, в частности, обратить особое внимание на обеспечение безопасности объектов водного хозяйства (ВХ) и на использование передовых методов очистки и обеззараживания воды для бытового и промышленного потребления. Согласуются они и с позицией Комитета ООН по водным ресурсам, который предложил снизить забор воды из возобновляемых источников (рек, озер и т.д.), а потребность в воде хотя бы частично обеспечивать путем рециркуляции.

Как известно, для различных целей требуется разная степень очистки воды. Общим, однако, здесь является ряд параметров, таких как отсутствие нерастворимых частиц, коррозионной активности и вредных химических

примесей. Для первичной очистки добытой воды и стоков используют аэрацию и механическую фильтрацию, для более полной очистки — ионный обмен и мембранную фильтрацию. Особенную важность при этом приобретает проблема эффективного обеззараживания получаемой воды, поскольку именно это определяет пригодность ее для использования в быту.

Наиболее известные и распространенные способы обеззараживания — это комплексное физико-химическое воздействие на воду с целью изменения ее состава для достижения некоего стандарта. На сегодняшний день наибольшее распространение получили такие процессы, как хлорирование, озонирование, обработка УФ-излучением с дальнейшей обработкой на угольных фильтрах или полимерных мембранах. Все они позволяют избавиться от мельчайших взвешенных органических частиц, коллоидов и микроорганизмов.

Все современные способы обработки воды подразумевают использование сложных технологических схем и современного насосного оборудования

Необходимо отметить, что почти все перечисленные процессы требуют точного дозирования реагентов. Особенно это касается процедур введения обеззараживающих реактивов — поскольку они чрезвычайно химически активны и могут представлять определенную опасность при передозировке. Поэтому следует особое внимание уделить подбору дозирования оборудования, отдавая предпочтение современной цифровой технике. Такие мембранные дозирующие насосы позволяют подавать реагенты с точностью $\pm 1\%$.

Одним из самых распространенных способов обеззараживания является первичное хлорирование воды, которое позволяет не только избавиться от нежелательных органических и биологических примесей, но и полностью удалить растворенные соли двухвалентного железа и марганца. Если ранее часто применялся газообразный хлор или диоксид хлора, то сегодня наиболее употребимым реагентом для первичного хлорирования считается гипохлорит натрия, содержащий не менее 190 г/л активного хлора. До недавнего времени сложность использования гипохлорита натрия состояла в том, что из-за низкой точности дозирования приходилось работать с сильно разбавленными растворами, что чрезвычайно усложняло процесс, т.к. приходилось создавать еще и узел подготовки реактива. В настоящее время благодаря появлению современного оборудования эта проблема снята и процесс стал легко автоматизируемым.



**УГМК
ОЦМ**

ВОДОПРОВОДНАЯ МЕДНАЯ ТРУБА от лидера рынка

Труба производится на современном европейском оборудовании предприятия «Завод медных труб», г.Майданпек, Сербия.

Качество продукции соответствует уровню качества ведущих европейских производителей и стандарту EN 1057.

Более 80% продукции поставляется на рынки Западной Европы.

Более 5 лет труба пользуется повышенным спросом на рынке России, заняв в 2010 году более 50% рынка кондиционерных труб и вытеснив многих европейских и азиатских производителей.

ТРУБА ПОСТОЯННО В НАЛИЧИИ!

Отгрузим: медную трубу для водопроводных систем в полном ассортименте в количестве до 300 т, со склада в г. Кольчугино, Владимирская обл. (100 км от МКАД):

- диаметр: 6,0-76,1 мм;
- толщина стенки: 0,8; 1,0; 1,2; 1,25; 1,5; 1,65; 2,0 мм;
- длина: 5, 25, 50 м.

ЕВРОПЕЙСКОЕ КАЧЕСТВО РОССИЙСКАЯ ЦЕНА

Центральный офис продаж ООО «УГМК-ОЦМ»:

624091, Россия, Свердловская обл., г. Верхняя Пышма, ул. Ленина, 1

Приемная директора по продажам и маркетингу: +7 (34368) 98-003,

факс: +7 (34368) 98-164

Группа продажи медных труб: +7 (34368) 98-067, 98-074

e-mail: info.ocm@ugmk.com

www.ocm.ru

**УГМК
ОЦМ**

Тем не менее, наличие в воде свободного хлора влияет на органолептические качества воды и может стать причиной образования вредных галогенорганических соединений. Поэтому хлорированная вода может потребовать дополнительной обработки, например, доочистки на угольных фильтрах.

Одним из наиболее современных и экологически корректных способов обеззараживания и очистки стало применение озонирования, особенно в комплексе с ультрафиолетовой (УФ) обработкой воды. Стоит заметить, что ряд исследователей отмечают, что озонирование может быть полезным и на ранних стадиях очистки, еще на этапе введения флокулирующих агентов. Так, введение озона на начальной стадии обработки позволяет за счет обесцвечивания на 30–60 % от исходной цветности и флокулирующего эффекта уменьшить на последующих стадиях обработки дозу коагулянта (обычно, сульфата алюминия) на 15–25%. Совместная обработка озоном и УФ в несколько раз увеличивают скорость реакции окисления нефтепродуктов, фенолов, гуминовых кислот и т.д. [2]. Тем не менее, опыт свидетельствует, что полностью отказываться от хлорирования и переходить только на обработку O_3 не следует, т.к. предварительные испытания таких установок показали, что в теплое время года, когда температура обрабатываемой природной воды достигает 22 °С, озонирование не позволяет достигнуть заданных микробиологических показателей [3].

Применение УФ-излучения вне комплекса прочих мер по обеззараживанию не всегда обеспечивает требуемый результат, поскольку ряд простейших микроорганизмов к нему индифферентны.

Сравнительно недавно появились установки обеззараживания, основанные на бактерицидном действии перекиси водорода. Поскольку при высокой активности по отношению к большинству микроорганизмов H_2O_2 имеет невысокую стоимость, продукты ее разложения абсолютно безопасны, а необходимые реагенты просты и доступны, этот метод имеет большие перспективы.

Все современные способы обработки воды подразумевают использование сложных технологических схем и современного насосного оборудования. При этом отдельные требования предъявляются к его качеству и возможности включения в систему АСУ и диспетчеризации с возможностью внешнего управления и обратной связью. Отдельные требования предъявляются к качеству поверхностей, соприкасающихся с очищенной водой. В современных моделях насосов поверхности подвергаются комплексной обработке, включающей в себя декапирование и пассивирование (декапирование — обработка поверхности стали травильным раствором, устраняющим цвет побелости и инородные включения



Фото компании-производителя.

после сварки; пассивирование — устранение остатков химикатов и продуктов травления). Кроме того, поверхность часто подвергается электролитическому полированию. Все эти меры не только повышают качество агрегата, но и увеличивают коррозионную стойкость и исключают попадание продуктов коррозии в очищенную воду. Помимо этого, современные насосы снабжены специальными торцевыми уплотнениями, исключающими попадание загрязнений в очищенную жидкость. Многие современные насосы снабжаются уплотнениями специальной конструкции — картриджевыми, сводящими к минимуму возможность загрязнения готовой воды.

Применение УФ-излучения вне комплекса прочих мер по обеззараживанию не всегда обеспечивает требуемый результат

Отдельным аспектом современных методов водоочистки и водоподготовки является энергосбережение. Не секрет, что рост тарифов на электроэнергию вызывает общий рост цен, и производство качественной воды (достаточно энергоемкий процесс) не является исключением. Прямой учет мощности насосного оборудования в установках мембранной очистки воды показал, что существует прямая зависимость между потреблением энергии и качеством очистки [4] — это дополнительный стимул использовать современное энергоэффективное насосное оборудование, ведь в отдельных системах его доля в энергозатратах доходит до 90%. По оценкам экспертов, современные насосы способны сэкономить до 50% потребляемой электроэнергии [6].

Вообще, в инженерных системах и, в частности, в процессах обеззараживания воды для бытовых и производственных целей боль-

шое внимание уделяется применяемому оборудованию. От технических параметров, качества и степени надежности оборудования, а также положения фирмы-производителя на мировом рынке во многом зависит эффективность этих мероприятий. Безусловно, при выборе оборудования необходимо стремиться к использованию техники одной компании. Преимущества здесь очевидны: это единая ответственность, один типаж оборудования, единый сервис, единая система автоматического управления и др. Сегодня на мировом рынке существует ряд корпораций, которые, используя этот принцип, предусматривают в своей деятельности применение всего комплекса оборудования, позволяющего решать вопросы технического оснащения любой технологической схемы водоснабжения с наименьшими эксплуатационными затратами.

Зарубежный и отечественный опыт показывает, что при использовании современного оборудования и технологий реконструированные и модернизированные системы водоочистки и водоподготовки в комплексе с другими техническими решениями являются ключом к развитию новых энергосберегающих технологий и обновлению всех инженерных систем жизнеобеспечения населенных мест и производств. ●

1. Порядин А.Ф. Развитие водоснабжения в России, XX век. — М.: ИД «НП», 2003.
2. Говорова Ж.М. Теоретическое обоснование модифицированных технологий водоочистки. — М.: Сб. научн. трудов НИИ «Водгео», №5/2004.
3. Селюков А.В. и др. Кондиционирование подземных вод озонированием. — М.: Сб. научн. трудов НИИ «Водгео», №5/2004.
4. Беляк А.А. и др. Пилотные испытания мембранных технологий для доочистки питьевой воды. — М.: Сб. научн. трудов НИИ «Водгео», №5/2004.
5. Гуринович А.Д. Доклад на конф. «Энергоэффективные технологии в проектировании, строительстве и эксплуатации систем водоснабжения из подземных источников» / М.: 8–9.12.2005. Могенс Эллегард и др. Насосы в системах водоподготовки. — Изд. ООО «Грундфос», 2000.

Парогенераторы малой и средней мощности

В настоящее время можно разделить рынок парогенераторов малой мощности на ряд секторов. Определившись, каким видом топлива располагает предприятие: твердым, природный газ или электричество, необходимо оценить какое из них наиболее выгодно использовать при эксплуатации парогенерирующего оборудования.

Обеспечить паром производственный цех, как и любой другой объект, можно двумя способами: воспользоваться услугами централизованной тепловой сети или оборудовать предприятие автономным парогенератором. Недостатки обоих способов очевидны: в первом случае компании придется оплачивать услуги поставщика и устройство паропровода (при этом подача пара может быть нестабильной, а его качество — не соответствовать технологическим требованиям); во втором — покупка, установка и эксплуатация собственного парогенератора потребуют соответствующих затрат. Данные затраты можно минимизировать, подобрав парогенератор, точно соответствующий потребностям того или иного предприятия. Далеко не везде необходимо устанавливать агрегаты производительностью тонны пара в час, да и качество требуемого пара может быть разным, в зависимости от его предназначения.

Сейчас можно разделить рынок парогенераторов малой мощности на ряд секторов. Подобное разделение можно провести и по максимальному рабочему давлению парогенераторов. Определившись, каким видом топлива располагает предприятие: твердым (торф, дрова, уголь, древесные отходы), жидким (мазут, дизельное топливо, печное бытовое топливо), природный газ или электричество, необходимо оценить какое из них наиболее выгодно использовать при эксплуатации парогенерирующего оборудования.

Парогенераторы на органическом топливе

Современная промышленность предлагает достаточно большой выбор парогенераторов. Пар в парогенераторах получают за счет тепла сжигаемого органического топлива, или преобразования электрической энергии в тепловую. По относительному движе-

В жаротрубных парогенераторах внутри труб движутся дымовые газы, а вода омывает трубы снаружи

нию теплообменивающихся сред (дымовых газов, воды и пара), парогенераторы могут быть подразделены на две группы: жаротрубные и водотрубные.

В жаротрубных парогенераторах внутри труб движутся дымовые газы, а вода омывает трубы снаружи. В водотрубных, наоборот, внутри труб движется вода и пароводяная смесь, а дымовые газы омывают трубы снаружи. В результате этого процесса происходит выработка пара. По принципу движения воды пароводяной смеси парогенераторы подразделяется на агрегаты с естественной и с принудительной циркуляцией. Последние подразделяются на прямоточные и с многократно-принудительной циркуляцией (беструбные). Среди парогенераторов малой мощности есть котлы классических жаротрубной и водотрубной конструкции, но самые распространенные — прямоточные и так называемые беструбные (tubeless).

В прямоточных парогенераторах питательный насос подает воду в змеевик, размещенный в камере сгорания. Полное испарение происходит за один проход воды через змеевик. Их основное достоинство — возможность получения пара высокого (до 22,1 МПа) давления и относительно небольшие габариты. Конструкция змеевика обеспечивает эффективное использование поверхности теплообмена, а во время работы требует минимального количества воды, что исключает возможность взрыва парогенератора. Труба змеевика спроектирована таким образом, что обеспечивает турбулентный пропуск дымовых газов через змеевик.



По конструкции беструбный парогенератор напоминает жаротрубный двухходовой котел. Однако при втором проходе продукты сгорания в нем движутся не по трубам, а по цилиндрическому газоходу, образованному корпусом котла и оребренной стенкой водяной рубашки. Поверхность камеры сгорания у некоторых моделей выполнена гофрированной, что также улучшает теплообмен и снижает напряжение, вызванное термическим расширением различных элементов котла.

Интересное решение по интенсификации теплообмена воплощено в парогенераторах фирмы Clayton. В отличие от традиционных жаротрубных парогенераторов с природной циркуляцией воды, преимущество Clayton заключается в использовании принципа противоточного обмена тепла (встречного потока дымовых газов и воды в змеевике) в сочетании с принудительной циркуляцией. В данных парогенераторах горелка находится внизу, а дымовые газы движутся природным способом вверх. Такая конструкция значительно увеличивает безопасность, особенно при работе котла на жидком топливе, т.к. любая утечка топлива будет немедленно выявлена, в отличие от горелки сверху. Теплообмен в парогенераторе Clayton улучшается за счет сферообразной формы пламени, которая имеет наибольшую площадь теплоотдачи. Котловая вода в парогенератор Clayton поступает в самом холодном месте (где дымовые газы имеют наименьшую температуру) и поэтому градиент температур максимальный. Также для того чтобы поглотить максимальное количество тепла, диаметр трубы змеевика увеличивается в три раза (т.к. увеличивается объем пароводяной смеси).

Окончательно вода отделяется от пара в сепараторе, и к потребителю поступает качественный энергосберегающий пар (в котором находится большое количество тепла), а это в свою очередь влияет на потребления топлива. К примеру, пар с 5%-й влажностью увеличивает потребление топлива на 4–5%, если же влажность будет достигать 40–50%, то соответственно и потребление топлива увеличится в полтора раза для поддержания теплового режима на технологическом процессе.

Регулирующим устройством парогенератора являются прессостаты, под управлением которых горелка и питательный насос работает на частичной или полной мощности и в соответствии с реальным расходом пара в автоматическом режиме.

Сегодня на отечественном рынке представлены парогенераторы производительностью от нескольких десятков кг/ч, работающие на газе, различных видах жидкого топлива или электричестве. Подобные агрегаты есть в ассортименте компаний Viessmann, Buderus, Ferrolti, «Интех» (Clayton) и др.



Электрические парогенераторы

Производительность электрических парогенераторов редко превышает несколько сотен кг/ч. В более мощных паровых установках электричество используется крайне редко. Для таких производств, где потребность в технологическом паре не очень велика (порядка 300 кг пара/ч) и имеется возможность использовать электроэнергию для генерации пара, самым оптимальным решением проблемы пароснабжения становится приобретение электропарогенераторов. Как и другие электрические тепловые приборы, парогенераторы имеют следующие основные достоинства: они дешевле, чем парогенераторы, работающие на жидком топливе или газе, экологически чище и обладают меньшими габаритами и массой. Электрические парогенераторы проще установить (обычно, электропарогенераторы поставляются в виде модулей полно заводской готовности), эксплуатировать и, как правило, их не надо регистрировать в органах «Котлонадзора». В то же время на предприятии, где установлен такой парогенератор, должен быть источник электрической энергии соответствующей мощности.

В современных электропарогенераторах используются следующие способы нагрева: ТЭНовый, электродный и индукционный.

В ТЭНовых электропарогенераторах для кипячения применяются трубчатые нагревательные элементы ТЭНы. Рубашку ТЭНов изготавливают из материалов, не загрязняющих воду, например, из нержавеющей стали, что позволяет получить достаточно чистый пар, который можно использовать в пище-

вой промышленности, в непосредственном контакте с продуктами.

Еще одно достоинство ТЭНовых парогенераторов — эффективный нагрев воды любой электропроводности. К основным недостаткам таких приборов можно отнести интенсивное отложение солей жесткости (накипи) на поверхности ТЭНов, что может привести к его перегоранию, а также невозможность плавного регулирования мощности агрегата. Избежать перегорания ТЭНа можно только используя глубоко умягченную подпиточную воду или омагничивание, что весьма удорожает стоимость установки.

В отличие от емкостных ТЭНовых парогенераторов, многотрубная конструкция парогенераторов циркуляционного типа, позволяет создать несколько замкнутых циркуляционных контуров, что дает возможность при небольшом объеме жидкости обеспечить высокую скорость омывания ТЭНов, (максимальную теплоотдачу), что практически исключает перегрев ТЭНа и обеспечивает длительный срок службы.

В отличие от ТЭНов, электроды не могут перегореть, и выпадение осадка на них незначительно (температура электродов почти не отличается от температуры воды). Путем изменения площади соприкосновения электрода с нагреваемой водой, можно плавно регулировать мощность парогенератора.

Кроме того, большинство электродных парогенераторов обладает меньшими габаритами и стоимостью, чем ТЭНовые аналогичной мощности. Однако вода, используемая в электродных котлах, должна иметь достаточно высокую электропроводность, поэтому в нее добавляют различные химически активные вещества (соли, кислоты, пищевую соду и т.д.). Такой пар может привести к разрушению элементов системы, в которую он поступает. Кроме того, его нельзя использовать в ряде технологических процессов.

В проточных парогенераторах питательный насос подает воду в змеевик, размещенный в камере сгорания

В индукционных парогенераторах вода нагревается с помощью высокочастотного излучения. Отсутствие прямого контакта воды и нагревательного элемента (излучателя) позволяет получить особо чистый «медицинский» пар. К недостаткам этих приборов относятся их высокие стоимость и энергопотребление. Поэтому индукционные парогенераторы используют только в тех случаях, когда необходим пар медицинского качества. Практически все европейские парогенераторы — ТЭНовые. Производительность электрических парогенераторов европейских фирм редко превышает 100–150 кг/ч. Более мощные модели изготавливаются только «под заказ».

Критерии выбора парогенератора

Расход пара, выработка пара или производительность по пару — основная техническая характеристика парогенераторов, которая измеряется в кг пара/ч. Для подбора парогенератора также надо знать давление пара, которое он должен обеспечивать.

Расход пара часто не сравнивается при одинаковых условиях, что может приводить к ошибке при выборе или покупке (котел может оказаться других габаритов или мощностей). Причина этому — то, что при выборе котла надо как-то классифицировать выработку пара. Вот три термина, обычно характеризующие выработку пара: производительность котла при заданной температуре питательной воды (например, при 100 °С) и давлении пара на выходе 0 атм; максимальная выработка пара; полезная выработка пара.

Производительность парогенератора — выработка пара котлом на выходном фланце при температуре питательной воды 100 °С и давлении пара 0 атм, т.е. при температуре пара также 100 °С. Это наиболее часто и широко используемое понятие при выработке пара, которое указывается в большин-

В прямоточных парогенераторах питательный насос подает воду в змеевик, размещенный в камере сгорания

стве брошюр и др. технических описаниях. Например, в американской индустрии принято оценивать производительность котлов в лошадиных силах [л.с.], имея в виду, что одна котловая л.с. равна 34,5 фунтам пара в час при температуре питательной воды 100 °С и давлении пара 0 атм.

Максимальная выработка пара — расход пара, который обеспечивается на выходном фланце котла при рабочих параметрах, зависит от состояния питательной воды и состояния пара для данных условий. Максимальная выработка пара обычно отличается от производительности пара при температуре питательной воды 100 °С и 0 атм, потому что питательная вода на входе и состояние пара на выходе различны при 100 °С и 0 атм.

Полезная выработка пара — количество пара в единицу времени, непосредственно доходящее до потребителя; является наиболее важным параметром. По определению, полезная выработка пара равна максимальной выработке пара (на котле) минус потери пара на котле при изменениях нагрузки минус потери пара при его транспортировке минус пар, идущий на собственные нужды котельной. При колебаниях нагрузки пар может оказаться в избытке или его необходимо поддерживать постоянно в несколько избыточном объеме для компенсации возможных изменений нагрузки вследствие запаздывания в реакции котла на ее изменение. При значительном удалении котла от потребителя происходят потери пара как на котле, так и на трубопроводе вследствие его охлаждения и конденсации.

Кроме нескольких очень специфических приложений, обычно полезная выработка пара меньше максимальной выработки пара (на котле) и производительности пара при температуре питательной воды 100 °С.

Существует еще один фактор, который может оказывать существенное влияние на работу котла. Это количество продувок, которое требуется для его эффективной работы. С помощью продувок удаляют нерастворимые соли из котла и трубопроводов. В этом случае продувка относится к количеству воды, которое постоянно должно удаляться из котельной системы для контроля количества нерастворимых солей в котле. Вода, которая удаляется из котла, нагревается, и количество энергии, необходимое для нагрева этой воды, уменьшает количество энергии, необходимое для производства пара. Таким образом, эксплуатационная эффективность котла может существенно отличаться от заявленных изготовителем процентов КПД при неизменной нагрузке (25, 50 или 100 %).

Кроме того, выбирая конкретную модель парогенератора среди присутствующих на рынке моделей со сходными техническими характеристиками, необходимо обращать внимание на характерные особенности выбираемого парогенератора: дополнительные возможности регулировки выходных параметров пара — давления, влажности, расхода пара, а также возможность регулирования потребляемой парогенератором мощности в соответствии с текущими потребностями; наличие в конструкции парогенератора всех необходимых для полноценной его работы элементов, комплектующих, включая блок водоподготовки; материал и толщина корпуса; степень автоматизации процесса выработки пара, возможности аварийной сигнализации и т.п., соответствующих соблюдению жестких требований безопасности; ремонтпригодность парогенератора, популярность и, как следствие, степень развития рынка запчастей и комплектующих к данной модели парогенератора; внешний вид парогенератора, удобство эксплуатации, доступность элементов регулировки процесса производства пара, отсутствие травмоопасных элементов конструкции.

Большинство специалистов считает, что в настоящее время отечественный рынок парогенераторов малой производительности находится в стадии становления, и оценить его объем очень сложно. Оценка продаж электрических парогенераторов затруднена, поскольку, как уже говорилось, их применение обычно не требует регистрации, а выпуском этого оборудования занимается множество производителей, часть из которых представляет собой мелкие, почти кустарные предприятия. Тем не менее специалисты отмечают позитивные тенденции роста, инвестиционную привлекательность данной отрасли. ●



ОТОПЛЕНИЕ

Новые настенные газовые котлы BIASI RINNOVA и INOVIA

С июня 2011 г. в линейке настенных термоблоков известного итальянского производителя BIASI произошли изменения — компания выводит на российский рынок две новые серии котлов максимальной мощностью до 32 кВт: Rinnova, пришедшая на смену серии Parva, и Inovia, заполнившая отсутствовавший ранее в ассортименте BIASI «премиум-сегмент».

При проектировании настенных котлов нового поколения BIASI использовал самые передовые разработки современности с учетом максимального комфорта потребителей. Значительная часть комплектующих в настенных термоблоках итальянского производителя является запатентованной продукцией собственного производства. Все остальные компоненты закупаются исключительно у европейских поставщиков.

Новинки отличаются превосходными эксплуатационными характеристиками, широкими возможностями экономии энергии, а также отличным соотношением цена/качество.

Новые серии котлов предназначены для снабжения теплом и горячей водой индивидуальных загородных домов, могут с успехом применяться и при поквартирном отоплении.

При отсутствии в доме газопровода термоблоки могут быть перенастроены на работу с пропаном G31 или бутаном G30 путем замены форсунок. Комплект перенастройки на сжиженный газ имеется в ассортименте BIASI и может быть заказан отдельно.

Одно- и двухконтурные котлы Rinnova поставляются в модификациях с открытой и закрытой камерами сгорания, Inovia бывают

Конструкция многих внутренних элементов обеих серий нового поколения была в значительной степени усовершенствована, многие использовавшиеся в предыдущих моделях устройства заменили современные аналоги

только двухконтурные и только с принудительным отводом продуктов сгорания.

Остановимся подробнее на всех отличительных особенностях термоблоков Rinnova и Inovia.

Работа с солнечными коллекторами

Передовые технологии современности направлены на максимальное энергосбережение, особое внимание уделяется получению энергии из возобновляемых источников энергии. В связи с этим новые серии настенных котлов BIASI, как одноконтурных, так и двухконтурных, получили возможность работать в тандеме с системами солнечного отопления BIASI Sol CF. Бойлер солнечного коллектора подключается к термоблоку через спе-



❖❖ Котел BIASI Rinnova

Автор: Людмила МИЛОВА

циальный компактный присоединительный комплект (т.н. «солнечный набор»), включающий в себя трехходовой вентиль, смешительный клапан с термодатчиком. Солнечный набор монтируется непосредственно под котлом, где он занимает совсем мало места. В случае недостаточного нагрева воды в контуре ГВС котел производит догрев на недостающую величину, в летние же месяцы, когда вода в бойлере нагревается солнечным коллектором слишком интенсивно, котел с помощью трехходового клапана подмешивает холодную воду во время водоразбора.

Важные этапы работы солнечного коллектора отражаются на дисплее термоблока: в котлах серии Rinnova активация насоса солнечного коллектора индицируется специальным значком, в котлах Inovia, помимо этого, показана пятью линиями шкала участия солнечной энергии в общем нагреве, наглядно демонстрируя потребителю экономию при нагреве контура ГВС.

Модернизация конструкции

В 2010 г. компания Biasi полностью переработала газовые и предохранительные узлы в настенных термоблоках. В этом году у обеих серий нового поколения конструкция многих внутренних элементов была снова в значительной степени усовершенствована, многие использовавшиеся в предыдущих сериях устройства заменили современные аналоги. Это относится к трехходовому клапану, приводу клапана, электронной газовой арматуре Bertelli & Partners, насосу Wilo, предохранительному клапану, датчику протока с возможностью измерения расхода воды, электронному датчику давления, пластиковой гидравлической группе обратной линии.

Благодаря новинкам котел приобрел новые возможности.

В первую очередь, это динамичная система циклического электронного контроля сгорания (только Inovia), которая непрерывно следит за ионизационным током с целью достижения оптимального соотношения газа и воздуха, обеспечивающего наиболее полное сгорание с максимальным КПД. На основании полученных данных производится коррекция количества подаваемого газа (управление степенью открытия газового клапана) и воздуха (управление частотой вращения вентилятора). Управление давлением газа теперь полностью автоматизировано, в связи с чем отпадает необходимость в ручной настройке котла. Текущее значение давления можно измерить через специально предусмотренный штуцер.

Подбор оптимальной газозвоздушной смеси путем изменения концентрации обоих компонентов — это инновационное решение. До сих пор в большинстве котлов модуляция осуществлялась лишь за счет управления

подачей газа на основании теплотребления без учета количества подаваемого кислорода для горения.

Усовершенствованный первичный медный теплообменник с защитным покрытием имеет увеличенную поверхность теплообмена благодаря усовершенствованному оребрению

Котлы Inovia снабжены системой циклического электронного контроля сгорания, которая непрерывно заботится о достижении оптимального соотношения газа и воздуха для обеспечения наиболее полного сгорания с максимальным КПД

и запатентованной конструкции, состоящей из восьми трубок вместо традиционных четырех. Закругленная геометрия коллекторов обеспечивает низкое гидравлическое сопротивление. Новинкой в данном узле является и гидравлическая группа обратной линии.

Вторичный пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали (в двухконтур-

ных моделях) быстро и эффективно нагревает воду контура ГВС в проточном режиме. Теплообменник ГВС состоит из 12-ти (24 кВт), 14-ти (28 кВт) или 16-ти (32 кВт) пластин.

Обе модели настенных котлов оснащены возможностью активации режима предварительного нагрева, позволяющей сократить продолжительность приготовления горячей воды. Комфорт при водоразборе достигается также за счет поддержания стабильной предустановленной температуры независимо от колебания протока. За это котел получил «три звезды» за комфорт ГВС. При активации функции предварительного нагрева горячего водоснабжения на дисплее отображается значок «улыбающаяся капля».

В новых термоблоках реализована возможность задавать различную температуру для двух зон — в одной из зон температура контролируется термостатом котла, а во второй поддерживается комнатным хронотермостатом. Отметим, что все котлы оснащены семилитровым расширительным баком.

Котлы оборудованы автоматическим байпасным (перепускным) клапаном, который защищает первичный теплообменник и циркуляционный насос. В случае увеличения



❖❖ Котел Biasi Inovia

Обзор модельного ряда настенных термоблоков Rinnova и Inovia

табл. 1

Серия	Модельный ряд	Колич. контуров	Камера сгорания	Номинал. тепловая мощность, кВт	КПД при номинал. тепловой мощности / при нагрузке 30%	Управление	Горелка	Присоединение, мм				Габариты (в×ш×г), мм
								отопл.	ГВС	газ	дымоход	
Rinnova	M290...BV/M	одноконт.	открытая	9,7–24,1	90,6 / 89,6	многофункциональный дисплей, управляющие кнопки, возможность работы с внешним регулятором и солнечным коллектором	модулируемая	18	14	18	130	703×400×325
	M290...BM/M	двухконт.	открытая	9,7–24,1; 11,3–27,6	90,6 / 89,6; 90,0 / 89,3			18	14	18	130	703×400×325
	M290...CV/M	одноконт.	закрытая	9,8–23,7; 14,0–30,6	92,8 / 90,7; 93,1 / 90,9			18	14	18	60/100	703×400×325
	M290...CM/M	двухконт.	закрытая	9,8–23,7; 11,8–29,1; 14,0–30,6	92,8 / 90,7; 93,3 / 92,2; 93,1 / 90,9			18	14	18	60/100	703×400×325
Inovia	M290...CM/T	двухконт.	закрытая	9,8–23,7; 11,8–29,1; 14,0–30,6	92,8 / 90,7; 93,3 / 92,2; 93,1 / 90,9		модулируемая*	18	14	18	60/100	703×400×325

* Модулируемая горелка с системой циклического электронного контроля сгорания.

гидравлического сопротивления системы отопления вплоть до полного прекращения циркуляции воды (это возможно при закрытии термостатических клапанов радиаторов или кранов на элементах системы) байпас обеспечит минимально необходимый проток через первичный теплообменник в пределах 400 л/ч. Байпас отрегулирован на дифференциальное давление величиной приблизительно 0,3–0,4 бар.

Немаловажной особенностью всех моделей настенных котлов Biasi, в т.ч. и новых серий Rinnova и Inovia, является практически полное отсутствие резьбовых соединений, стыковка компонентов производится посредством защелок. Это облегчает монтаж, ремонт и обслуживание изделия, гарантирует надежную фиксацию элементов.

Несмотря на то, что «начинка» котла подверглась серьезной модернизации, все габаритные размеры и присоединения, включая дымоход, остались неизменными, что позволяет без лишних затрат заменить уже имеющийся котел на новинку.

Высокоинформативный дисплей

Новые настенные котлы Biasi серий Rinnova и Inovia оснащены большими многофункциональными дисплеями, на которых отображается значительно больше параметров, чем на большинстве аналогичных термоблоков как этого, так и других производителей. Они позволяют отслеживать температуру в отопительных контурах, просматривать журнал ошибок, устанавливать дату следующего сервисного обслуживания.

Интерфейс дисплея и панели управления, несмотря на обилие информации, прост и интуитивно понятен. Пользователь может в любой момент времени получить значения давления в системе, наружной температуры, заданной и фактических температур подающей и обратной линий контура отопления, информацию о выбранной отопительной кривой и ее коррекции, запрограммированное значение температуры и расход ГВС, температуры дымовых газов, скорости вентилятора.

Также на дисплей выводятся индикаторы активации функций предварительного нагрева ГВС («улыбающаяся капля»), работы солнечного коллектора (солнце и панель, в котлах Inovia также процентная шкала участия сол-

нечного коллектора в нагреве воды контура ГВС), розжига горелки (пламя) и модуляции пламени (пламя различной высоты — только Inovia), процесса подпитки («мигающая капля» со шкалой заполнения — только Inovia), активации защиты от замораживания (снежинка), наличия подключенного контроллера, функции «трубочист» и др.

Различного рода неполадки в работе отопительной системе отображаются на дисплее посредством разнообразных пиктограмм. Надпись «Reset» означает блокировку котла, мигающая индикация манометра подскажет о низком давлении в системе (Rinnova), закрашенная капля сообщит о высоком давлении (Inovia), гаечный ключ заранее (по умолчанию — за два месяца) напоминает о необходимости очередного сервисного обслуживания (по умолчанию — один раз в два года).

Управляющие кнопки в котлах Rinnova располагаются слева (ГВС) и справа (отопление) и снизу (переключение режимов работы) от дисплея. Вход в сервисное меню и вывод на экран различной информации осуществляется комбинацией кнопок.

Навигационная панель котлов Inovia более разнообразна и размещается она под дисплеем. Она содержит, помимо кнопок увеличения/уменьшения температурных параметров обоих контуров и переключателя режимов, отдельные кнопки для режима предварительного нагрева ГВС и входа в сервисное меню.

Комплект поставки

В комплект поставки настенных котлов Rinnova и Inovia входят газовый кран для отключения термоблока от системы, монтажный шаблон и кронштейн для навешивания на стену, сетевой кабель. Также предусмотрена возможность подключения к котлу пульта дистанционного управления Biasi и внешнего датчика (опционально). При этом все необходимые параметры продолжают дублироваться и на дисплее самого котла.

Краткая инструкция пользователя размещена на передней панели термоблока. ●

Новые настенные котлы Biasi серий Rinnova и Inovia оснащены большими многофункциональными дисплеями, на которых отображается значительно больше параметров, чем на большинстве аналогичных термоблоков



● Панель управления котла Biasi Inovia

Особенности гидравлических режимов систем отопления

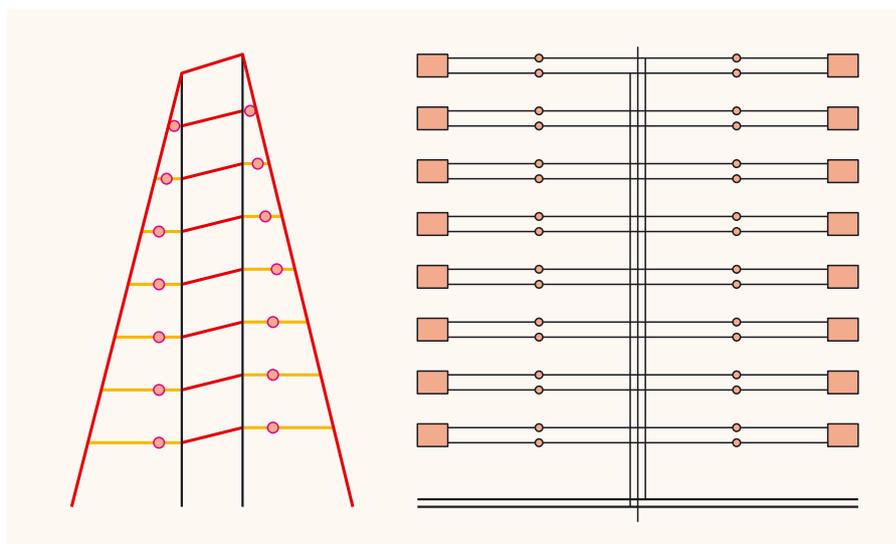
В статье рассмотрены некоторые гидравлические особенности работы систем отопления, показаны способы их выявления и учета в практике проектирования. Обусловлена необходимость детальной визуализации технических параметров гидравлического расчета. Дано описание новых систем и стояков повышенной протяженности с тупиковым и попутным движением теплоносителя.

Сложившая практика проектирования систем отопления рекомендует тупиковые системы отопления применять ограниченно, при этом протяженность тупика не должна превышать пять-шесть стояков или этажей. При гидравлическом расчете неувязка гидравлических сопротивлений в одном тупике допускается до 15%. Внедрение автоматического гидравлического расчета позволяет обеспечить гидравлическую увязку циркуляционных колец через каждый нагревательный прибор, применяя установку регулирующих клапанов или дросселирующих устройств. При данном варианте гидравлическая регулировка систем отопления может быть обеспечена достаточно легко. Однако, как показывают расчеты, для гидравлической увязки в ряде случаев необходимо устанавливать дросселирующие устройства с отверстиями диаметром менее 3–5 мм, а при таких размерах отверстия возникает серьезная опасность его засорения или зарастания, отложившимися солями. Следует заметить, что при подбо-

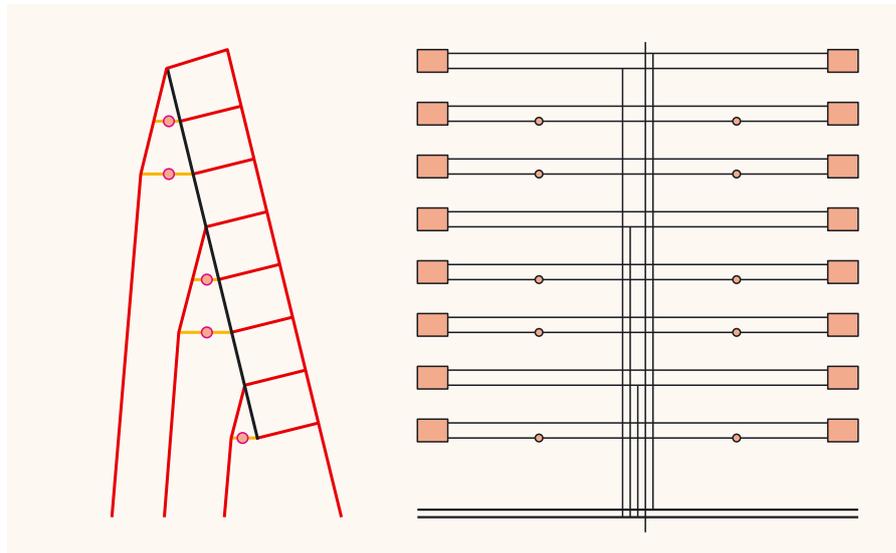
В зависимости от скорости теплоносителя пузырьки газа могут всплывать, находится во взвешенном состоянии и, наконец, увлекаться потоком воды

ре терморегулирующих вентилей для участков, на которых требуемый размер дросселя менее 3–5 мм, применение терморегулирующих вентилей также недопустимо. Щель между клапаном и седлом будет 0,2–0,4 мм, что значительно меньше, а следовательно, вероятность засорения повышается. Это обстоятельство накладывает свои требования к проектированию систем отопления:

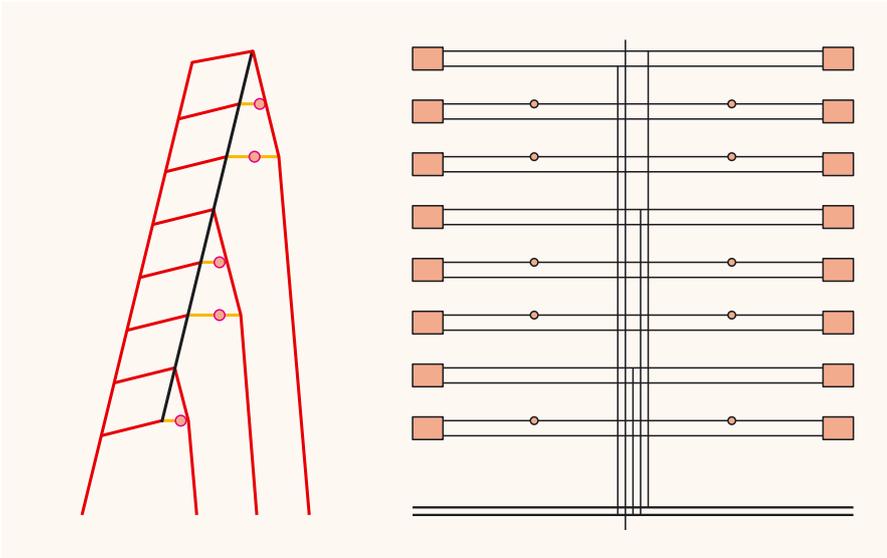
- увеличение диаметров подающих и обратных трубопроводов;
- последовательное размещение нескольких дросселирующих устройств;
- разделение подающего или обратного трубопроводов по длине (высоте), а может быть одного из них, на секции, в пределах



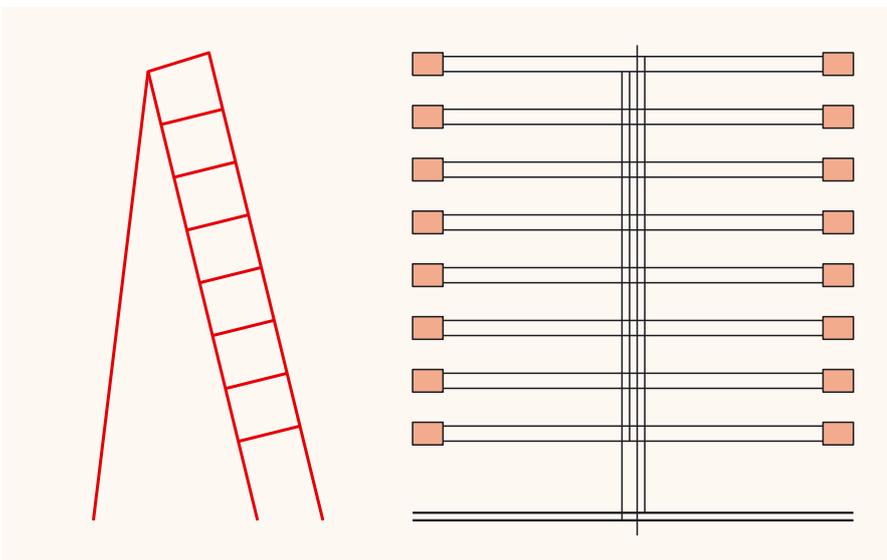
❖❖ Рис. 1. Распределение Δp в тупиковой сети (дросселирование на подающих и обратных подводках)



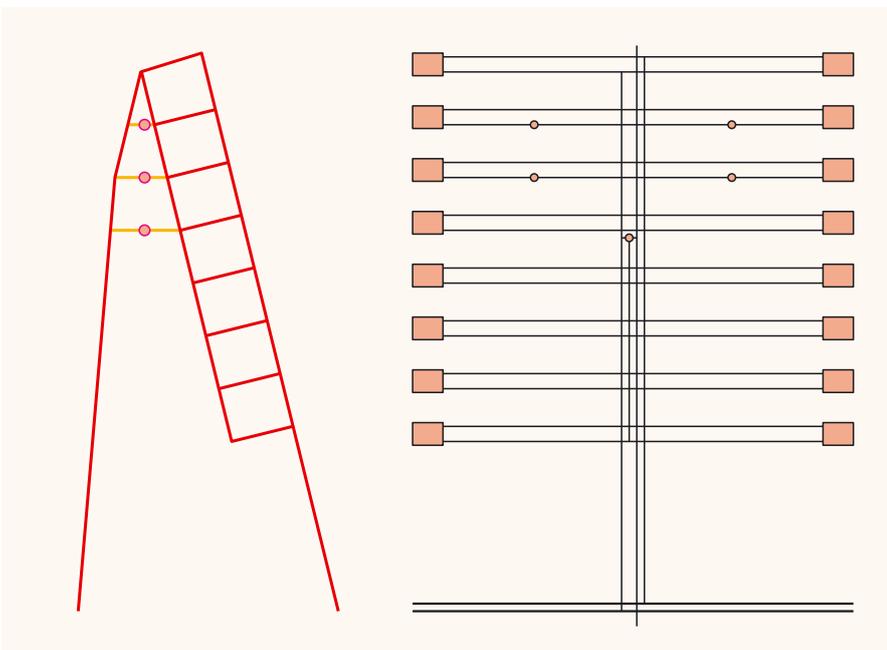
❖❖ Рис. 2. Распределение Δp в тупиковой сети (дросселирование на обратных подводках)



•• Рис. 3. Распределение Δp в тупиковой сети (дросселирование на подающих подводках)



•• Рис. 4. Распределение Δp в стояке с попутным движением за счет обратной



•• Рис. 5. Распределение Δp в стояке со смешанным подключением приборов на обратной

Техническое решение, связанное с использованием в стояках попутного движения, дает неоспоримые преимущества системам отопления с нижней разводкой подающей и обратной магистралей

которых диаметры дросселирующих устройств и характеристики терморегулирующих вентилей гарантируют их незасоряемость;

□ обязательное переоборудование тупиковых стояков в стояки с попутным движением теплоносителя;

□ совместное использование выше указанных мероприятий, что позволяет наиболее эффективно манипулировать преимуществами каждого мероприятия.

Увеличение диаметра подающих и обратных трубопроводов ведет к уменьшению скорости теплоносителя, а это, в свою очередь, оказывает существенное влияние на режим воздухоотделения, образования воздушных пробок, нарушающих тепловую устойчивость, и на конструктивные изменения системы.

Известно, что в зависимости от скорости теплоносителя пузырьки газа могут всплывать, находиться во взвешенном состоянии и, наконец, увлекаться потоком воды.

Критическими скоростями потоков воды для вертикальных труб являются скорости 0,2–0,25 м/с, а в наклонных и горизонтальных трубах — 0,1–0,15 м/с. В горизонтальных и наклонных трубах пузырьки газа занимают верхнее положение. С увеличением скорости движения воды до 0,6 м/с начинается дробление газовых скоплений, пузырьки в верхней части труб, отрываясь от их поверхности, двигаются по криволинейным траекториям. При скорости движения воды более 1 м/с мелкие пузырьки постепенно распространяются по всему сечению труб — и в трубопроводе возникает т.н. «газоводяная эмульсия».

Отделение пузырьков от теплоносителя необходимо осуществлять при скорости потока менее 0,1 м/с. Скорости теплоносителя в вертикальных трубопроводах порядка 0,2–0,25 м/с, а в горизонтальных — 0,1–0,15 м/с, являются критическими, здесь возможно образование неподвижных воздушных пробок, что нарушает гидравлический режим.

Все это указывает на то, что при решении проблем обезвоздушивания систем отопления необходимо иметь скоростные данные теплоносителя на каждом участке — избегать критических скоростей в трубопроводах и дополнительно согласовывать их уклоны с условиями опорожнения трубопроводов. Уклоны следует делать, если это необходимо, при малых скоростях, как по направлению движения теплоносителя, так и против, а при повышенных скоростях — только по ходу теплоносителя.

Критически малые скорости теплоносителя, как правило, следует ожидать в верхних коллекторах радиаторов, особенно если размер коллектора радиатора больше диаметра подводящего патрубка. В этом случае возможно скапливание воздуха в верхней части коллектора — из-за различия диаметров коллектора и подводки, и исключение из активного теплообмена части поверхности теплообмена радиатора. Такой радиатор следует устанавливать под некоторым углом, обеспечивающим размещение верхней кромки полости коллектора, по крайней мере, на одном уровне с верхом воздухоотводного отверстия.

Установка последовательно нескольких дросселирующих устройств дает незначительный эффект. Так, при последовательной установке двух дросселирующих устройств их диаметры увеличиваются только в 1,189 раза, при трех — в 1,316, при четырех — в 1,414, при пяти — в 1,495 раза. Из приведенных цифр наглядно видно, что возможности данного мероприятия крайне ограничены.

При определении гидравлических характеристик регулирующих устройств (на подводках к нагревательным приборам для тупикового стояка) может оказываться, что требуемая область работы устройства вызывает опасение его засорения. Это наиболее вероятно для приборов нижних этажей. Возникает вопрос, как обеспечить условия безопасного регулирования тепловой производительности этих приборов. Одним из возможных вариантов как раз является разделение подающего или обратного трубопроводов стояка, а может быть одного из них, по длине (высоте) на секции, в пределах которых диаметры дросселирующих устройств и характеристики терморегулирующих вентилей гарантируют безопасность работы этих устройств (рис. 1, 2 и 3). Конструктивно это выполняется в следующем порядке. Рассчитывается полностью тупиковый стояк, определяются требуемые размеры дросселирующих устройств. Из условия допустимости минимального размера щели дросселирующего устройства определяется последний нагревательный прибор. Означенную таким образом группу нагревательных приборов отдельными трубопроводами присоединяем к разводящим магистральным трубопроводам. Проводим аналогично гидравлический расчет уже укороченного стояка, далее из условия допустимости минимального размера щели дросселирующего устройства также определяем последний нагревательный прибор укороченного стояка.

Определившись группой нагревательных приборов отдельными трубопроводами присоединяем к магистральным разводящим трубопроводам и т.д. Таким образом, большой стояк преобразуется в несколько после-

довательно расположенных стояков, в каждом из которых обеспечиваются нормальные условия регулирования теплоотдачи нагревательных приборов. Для повышения компактности образовавшегося стояка один из трубопроводов стояка (подающий или обратный) может быть выполнен единым, как это показано на рис. 1, 2 и 3.

Другим, на наш взгляд, оригинальным способом повышения эффективности и надежности регулирования тупиковых стояков является использование принципа организации попутного движения теплоносителя, конструктивное выполнение чего приведено, например, на рис. 4. Подобные схемы разнятся только видом трубопровода, используемого для организации попутности движения. Независимо от протяженности стояка для всех нагревательных приборов обеспечиваются примерно одинаковые гидравлические условия работы. Правда, некоторым недостатком, как этого технического решения, так и предыдущего, является наличие дополнительного трубопровода.

Однако, техническое решение, связанное с использованием в стояках попутного движения, дает неоспоримые преимущества системам отопления с нижней разводкой подающей и обратной магистралей, и позволяет отказаться от применяемой в настоящее время системы с верхней разводкой подающего трубопровода и с прокладкой обратного трубопровода по подвалу.

В этом случае нет необходимости прокладывать разводящий магистральный трубопровод под потолком обитаемого помещения. Третий трубопровод стояка может быть использован для дополнительного обогрева строительных конструкций.

Рассматривая комбинационные варианты выполнения стояков, следует обратить внимание на стояки, использующие сочетание тупиковой части стояка со стояком выполненного с попутным движением теплоносителя. Один из возможных вариантов компоновки таких стояков приведен на рис. 5. Попутность движения теплоносителя в части стояка осуществлена за счет изменения трассировки трубопровода обратного стояка. Возможно аналогичное выполнение за счет трассировки трубопровода подающего стояка.

Таким образом, в статье рассмотрены некоторые гидравлические особенности работы систем отопления, показаны способы их выявления и учета в практике проектирования. В статье также показана необходимость детальной визуализации технических параметров гидравлического расчета. Дано описание новых систем отопления с нижней разводкой подающей и обратной разводящих магистралей и стояков повышенной протяженности с тупиковым и попутным движением теплоносителя. ●



А Т Г

АТЛАНТИС
ТЕРМОГРУПП

Сделано в Италии

Delta

BIASI



Настенные двухконтурные котлы с отдельными теплообменниками

23,9–32 кВт

Rinnova

BIASI



Настенные газовые котлы с многофункциональной системой управления

24–32 кВт

Inovia

BIASI



Настенные газовые котлы с максимальным уровнем комфорта

24–32 кВт

ООО «Атлантис Термогрупп»

Москва: +7 (495) 665-00-00
 Санкт-Петербург: +7 (812) 224-09-03
www.atlantis-tg.ru

оптовые поставки отопительной техники

На правах рекламы.

ОТОПЛЕНИЕ

Коммерческие водонагреватели на предприятиях

Использование коммерческих водонагревателей будет результативным, когда существующий тепловой узел ГВС и магистрали имеют большой процент износа и требуется скорейшая реконструкция объекта. В этой ситуации необходимо анализировать уже имеющийся опыт различных технических решений.

Автор: В. ПШЕНИЧНИКОВ, технический директор Группы компаний «Нортех», эксперт по энергосбережению в отоплении и ГВС



Современный метод реализации энергоресурсосберегающих схем в задачах горячего водоснабжения (ГВС) на предприятиях и коммерческих объектах — вопрос актуальный. Потребителям горячей воды известна реальная цена потребляемой энергии, они уже умеют ценить и экономить энергию, однако зачастую ограничены уже выданными лимитами на энергоноситель и вынуждены оставаться в заданных рамках.

Как раз для этих потребителей горячей воды (для технологии или собственных нужд персонала предприятия) важно знать, какими установленными мощностями можно реализовать свои потребности в горячем водоснабжении. Хватит ли уже отпущенных тепловых мощностей? И если нет, каким образом получить дополнительные лимиты, можно ли использовать другой источник энергии?

Для разрешения этих вопросов предлагается применение правильно выбранного типа децентрализованно установленных коммерческих водонагревателей, т.е. приближенных к месту потребления горячей воды. Это очень простой энергосберегающий подход, позволяющий сократить потери, связанные с передачей горячей воды по очень длинным магистралям. Приблизить производство горячей воды к потребителю — условие не всегда выполнимое, но, тем не менее, если возможно, это надо делать по вышеуказанным экономическим причинам.

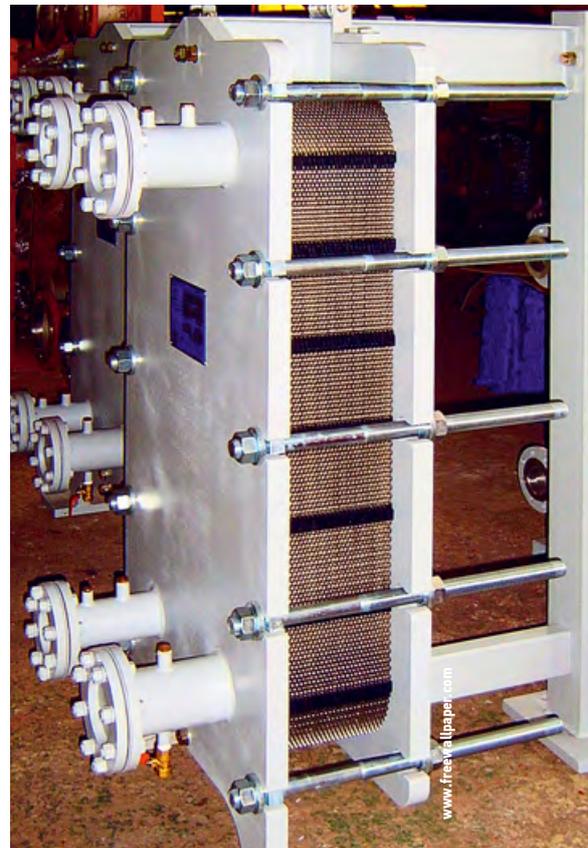
Использование коммерческих водонагревателей будет результативным также в случае, когда существующий тепловой узел ГВС (ТУ ГВС) и магистрали имеют большой процент износа и требуется скорейшая реконструкция объекта. В этой ситуации необходимо анализировать уже имеющийся опыт различных технических решений и внимательно относиться к выбору компонентов теплового узла ГВС. Энергосберегающие технологии и схемы на основе коммерческих водонагревателей — нестандартный подход к решению вопросов ГВС.

Самый простой способ получения горячей воды в нужном объеме знает практически каждый человек, который приобрел электрический накопительный водонагреватель в свой дом на время отключения тепловых се-

тей на период планово-предупредительных ремонтов. Точно так же можно решать задачи ГВС на предприятии, только вместо бытовых накопительных (аккумулирующих) электрических водонагревателей придется использовать коммерческие объемом от 1000 до 10000 л, которые можно объединять в серию из нескольких штук в параллельной или последовательной обвязке в зависимости от поставленных задач. Это один из самых распространенных методов резервного горячего водоснабжения.

Отметим также, что водонагреватели накопительного действия самые распростра-

Если необходимы большие объемы, то к пластинчатому теплообменнику проточного водонагревателя добавляется котел



ненные в линейке коммерческих водонагревателей. Чуть ниже мы внимательно рассмотрим причины успеха накопительных нагревателей (с технической и с экономической точек зрения). Необходимо рассмотреть разновидности коммерческих водонагревателей хотя бы для того, чтобы понимать, какие из них годятся для организации конкретного теплового узла ГВС. Все тепловые узлы горячего водоснабжения можно разделить по их назначению на основные и резервные.

Использование проточных водонагревателей для строительства и реконструкции ТУ ГВС. Водонагреватели называются проточными, т.к. необходимое количество горячей воды они подают на проток, и их тепловая мощность, подогревающая расходную сетевую воду, рассчитана на максимально возможное потребление. Проточные водонагреватели компактнее накопительных, но их основной недостаток — большая установленная мощность. Достоинство заключается в неинерционном нагреве.

Базовый элемент проточного водонагревателя — теплообменник нужной мощности. Он имеет площадь и конфигурацию, зависящие прежде всего от типа нагрева (с использованием горячей воды, электричества, любого жидкого топлива или газа). Принцип теплообмена в них при всем богатстве способов нагрева всегда одинаков — нагреватель передает тепло движущейся по теплообменнику воды.

Если для нагрева используется горячая вода или пар из теплоцентрали, то современный проточный водонагреватель представляет собой простой пластинчатый двухконтурный теплообменник с изолированными друг от друга контурами: замкнутым контуром нагрева и контуром расходной воды, которая от нагревателя отправляется к потребителям. Если для проточного водонагревателя используется не вода или пар, а энергоноситель (газ, жидкое топливо или электричество), то контур, по которому движется вода, нагревается сгоревшим топливом, электричеством или газом.

Если необходимы большие объемы, то к пластинчатому теплообменнику проточного водонагревателя добавляется котел. Если сделать отопительный контур котла разомкнутым для водоразбора, агрегат становится проточным водонагревателем. Использовать котел подобным образом непрактично, поскольку постоянная подпитка котла свежей водой приводит к быстрой коррозии всех элементов, соприкасающихся с постоянно обновляющейся водой.

Подогревая через пластинчатый теплообменник расходную воду, а также используя замкнутый контур водяного котла, можно добиться оптимальной схемы промышленного проточного водонагревателя.

Такие схемы хорошо реализуются на предприятиях, где реконструировался весь энергетический комплекс, в результате чего для каждого потребителя тепла и воды использовалась своя децентрализованная система отопления и ГВС. В этих системах энергоноситель подводится к объекту, где нужны тепло и вода, а затем без промежуточного теплоносителя подогревается воздух помещения или вода для технологических или бытовых нужд.

Первое преимущество данных схем — отсутствие потерь на транспорт тепла до объекта. Второе — полная независимость каждого потребителя тепла от другого, высокий процент резервирования мощностей. Но необходимо отметить, что в связке «проточный водонагреватель–котел» желательно использовать дополнительно накопительный водонагреватель небольшого объема: поскольку котел не может мгновенно выйти на полную мощность, то в процессе достижения им заданных параметров используется заранее подогретая вода из накопительного водонагревателя. В этом случае объем водонагревателя должен обеспечивать половину пикового водопотребления, если выход котла на заданную мощность не превышает получаса.

Пример совместного использования электрического котла и накопительного водонагревателя. Описанная выше схема принята инженерами для резервного узла ГВС гостиниц в Москве. Были использованы электрический 15-ступенчатый котел Varmeteknikk (Норвегия) мощностью 300 кВт и пластинчатый теплообменник, рассчитанный на полную пиковую мощность котла, параллельно с накопительным водонагревателем OSO 17S 3000 (Норвегия) объемом 3000 л. Мощности котла и теплообменника достаточно для обеспечения потребителя горячей водой в момент максимальной пиковой нагрузки. В этом случае пара «котел–теплообменник» используется как проточный водонагреватель, а накопительный — для сглаживания первого пика потребления.

Далее котел выходит на заданную мощность, и необходимая горячая вода, подготавливаемая в теплообменнике, поступает через накопительный бак потребителям.

В непиковое время электрический котел обеспечивает небольшое потребление воды и успевает подготовить горячую воду в накопительном баке для следующего пикового водопотребления. Такая схема применяется для многих резервных узлов ГВС гостиниц. Проточный нагрев воды использовался и на тех предприятиях, где реконструировалась вся система теплоснабжения по схеме децентрализации и газового отопления без промежуточного теплоносителя.

A T G
АТЛАНТИС
ТЕРМОГРУПП

Сделано в Германии

UPC

UNITHERM



Циркуляционные насосы для систем отопления и горячего водоснабжения

2,5–10 м³/ч

UPC...F

UNITHERM



Циркуляционные насосы для систем отопления с фланцевыми соединениями

10–70 м³/ч

Uni-Block

UNITHERM



Модульные насосные группы для систем отопления

2,5–7 м³/ч

ООО «Атлантис Термогрупп»

Москва: +7 (495) 665-00-00

Санкт-Петербург: +7 (812) 224-09-03

www.atlantis-tg.ru

оптовые поставки отопительной техники

Пример совместного использования газового котла и накопительного водонагревателя. На Ухтинском машиностроительном заводе (республика Коми) полностью была реконструирована система теплоснабжения. К каждому цеху подведен газ. В цехах установлены газовые системы нагрева (тепловентиляторы или инфракрасные газовые системы). При этом вода для технологии и собственных нужд (АБК, душевые, столовые) готовится напрямую от газовых бытовых котлов небольшой мощности (конденсационные котлы пульсирующего горения Pulsatoire, всего 40 кВт), установленных прямо в местах потребления воды. Использовался как проточный тип водонагревателей (на пластинчатых теплообменниках), так и комбинированный (с накопительными водонагревателями со встроенными в них теплообменниками). В таких децентрализованных схемах реализуется принцип энергосбережения: экономичное использование энергоносителя и уход от избыточных потерь на транспортировку горячей воды к потребителю.

Из проточных водонагревателей наиболее распространены электрические. Из них 80% составляют бытовые компактные мощностью не более 24 кВт. Их максимальная производительность составляет 680–700 л воды температурой не выше 40°C в час. Понятно, что такой вариант приемлем для загородного жилья среднего уровня, небольшого коммерческого объекта (кафе, ресторан) или производственных душевых, состоящих не более чем из 4–5 кабинок. Для большего объема при проточном нагреве необходимы котлы, работающие в паре с проточными пластинчатыми теплообменниками.

В непиковое время электрический котел обеспечивает небольшое потребление воды и успевает подготовить горячую воду в накопительном баке

Использование накопительных водонагревателей для строительства и реконструкции ТУ ГВС. Если при реконструкции теплового узла предприятия хватает отпущенных мощностей, то использование проточного теплообменника вполне целесообразно. Если же ТУ ГВС не только износился физически, но и имеет недостаточную мощность для обеспечения вновь вводимых потребителей горячей воды, необходимо рассматривать реконструкцию ТУ ГВС на основе накопительных водонагревателей. Как правило, пиковое водопотребление носит циклический характер с интервалом от одного до восьми часов — в это время можно уменьшить мощность, что позволит повысить аккумулирующую составляющую горячей водоподготовки. Именно в подобных ситуациях (а их большинство) используются коммерческие накопительные водонагреватели. Но, конечно, только после выяснения всех параметров ГВС.

Накопительные водонагреватели при всем их многообразии устроены одинаково. В аккумулирующий внутренний бак водонагревателя встроен сам нагреватель, внутренний бак помещен в эффективную изоляцию, и уже вся эта конструкция закрыта внешним кожухом, который имеет более или менее приличный дизайн, отвечающий промышленному или коммерческому назначению. Необходимо рассмотреть и нагреватели, встроенные в накопи-

тельный водонагреватель: это топливная горелка, трубчатые электрические нагреватели (ТЭНы) или паровые и водяные теплообменники, а также комбинация из вышеперечисленных устройств. Есть аккумулирующие водонагреватели без встроенной системы нагрева, используемые при наличии внешнего пластинчатого теплообменника (по сути, это аккумулирующие баки, а не водонагреватели). Практически все производимые сейчас накопительные водонагреватели снабжены группой безопасности по превышению давления и температуры и, конечно же, встроенными температурными регуляторами.

Если кратко обозначить базисный принцип энергосберегающего подхода в решении задач по ГВС с помощью накопительных водонагревателей, то он звучит так: точный расчет необходимой накопленной воды с применением «бесплатного» или «низкотарифного» тепла.

Если точный расчет накопления горячей воды более-менее знаком людям, которые занимаются аккумулирующими бойлерами, то вторая часть принципа, касающаяся применения «бесплатного» или «низкотарифного» тепла для нагрева воды — это редко применяемая методика: пока энергоносителей хватает. Однако долго ли так продлится?

Как правило, проектировщики до сих пор пользуются методиками, которые базировались на расчете обеспечения максимального часового расхода при прямом нагреве. Выбор мощности нагрева при этом показан красным пунктиром мощность водонагревателя (электронагревателя или теплообменника), которая обеспечивает максимальный часовой расход. В данном случае — это мощность, обеспечивающая расход 12 м³/ч. Обычно для выбора нагревательной части аккумулятора дают именно эту цифру. Хорошо, если расчетный объект имеет такие лимиты по энергоносителю. При такой энергообеспеченности объекта в аккумуляторных бойлерах нет нужды. Необходимую мощность посчитать несложно, ведь одна килокалория — это количество тепла, потребное для подогрева одного литра воды на 1°C.

Попробуем решить эту же задачу по ГВС на аккумулирующих электрических водонагревателях небольшой мощности, которые могут к моменту пиковой нагрузки накопить необходимое количество горячей воды. Первый пиковый час приходится на утро, значит, всю воду можно накопить в ночное время, когда тариф на электроэнергию ниже в три раза. Понятно, что горячая вода будет дешевле. Еще раз подчеркнем, если есть энергоноситель (тепло от сетей, газ, электричество) в нужном объеме и присутствуют средства для оплаты таких мощностей, то можно решать задачу и такими консервативными методами. Если же требуется высвободить мощ-



www.freevalpaper.com

ности для дополнительных целей, то лучше всего поручить эту задачу специалистам, обладающим методикой и опытом.

Для решения задач ГВС с использованием накопительных (аккумулирующих) бойлеров рекомендуется использовать достаточно простую методику. Не обязательно знать подробный график потребления горячей воды, достаточно иметь информацию о времени пиковых потреблений горячей воды, максимальный расход в этот период и средний внепиковый расход. Тогда мощность нагревательной части должна обеспечивать средний расход воды во внепиковый период плюс дополнительный нагрев для накопления горячей воды для подготовки пикового расхода.

Распространенные методики энергосбережения в схемах ГВС. В настоящее время существуют разные методики энергосбережения в схемах ГВС. Достаточно широко используется «бесплатное тепло» — теплая вода от систем охлаждения кондиционеров, рекуперационное тепло использованной дренажной воды, тепло горячей воды от солнечных батарей, тепловые насосы. На хорошо энерговооруженном объекте, как правило, можно всегда найти «бросовое» тепло, которое можно использовать для частичного подогрева воды. Для предварительного подогрева на первой ступени ГВС можно использовать накопительные бойлеры с встроенным теплообменником, где подогрев осуществляется от рекуперации тепла других потребителей, а дальше подогревать его основным энергоносителем (тепловые сети, газ, электричество).

Пример использования накопительных водонагревателей по двухступенчатой схеме нагрева. Для одного из вводимых в действие объектов Москвы найдено хорошее решение по рекуперации тепла от холодильных машин. Выделяемое тепло в пределах 1,63 Гкал при температуре теплоносителя +45 °С поступает на первую ступень подогрева ГВС — встроенные в бак-аккумулятор теплообменники. Для этого используются аккумулярующие водонагреватели OSO модели 17S 2000 с встроенными в них теплообменниками. Источником подогрева при подготовке большого пикового водопотребления являются встроенные в аккумуляторы электрические нагреватели (по 20 кВт в каждом, всего 80 кВт). Если бы вода готовилась только при помощи прямого электронагрева, то пришлось бы использовать электрическую мощность в пределах 450–650 кВт для подготовки пикового водопотребления за два-три часа.

При решении задачи технологического нагрева воды с использованием аккумуляющих водонагревателей необходимо знать точный график водопотребления и по-

нимать, что технологическая горячая вода имеет зачастую термостойкую характеристику, т.е. она всегда постоянной температуры и объема, определенных технологией.

Пример использования накопительных водонагревателей для технологических нужд. На заводе подготовки сырья для стекольной промышленности в Клинском районе (село Спасский Заулук) была необходима технологическая вода для реактора подготовки сырья. Внимательно изучив цикличность конвейера и технологию, специалисты пришли к выводу, что вполне будет достаточно 60 кВт установленной электрической мощности, которая за время отстоя между циклами будет готовить в накопительных водонагревателях около 2500 л воды необходимой температуры. Без аккумуляторов на прямоточный нагрев понадобилось бы 150 кВт, которых в лимите, увы, не предусматривалось.

Техническое решение было таковым: использовать четыре аккумуляющих водонагревателя OSO серии 17R 600 л с группой ТЭНов по 15 кВт в каждом. Но для того чтобы вода гарантированно была нужной температуры, использовалось не параллельное их соединение, а последовательное — выход горячей воды бака соединялся со входом холодной воды следующего бака, т.е. использовался последовательно-ступенчатый нагрев воды. Такая же схема технологического нагрева была применена и на московском производстве известной парфюмерной фирмы L'Oreal.

Рекомендации по выбору накопительного водонагревателя. Практический опыт эксплуатации коммерческих водонагревателей аккумуляющего типа показал, что кроме реальной экономии, есть еще и сопутствующая, связанная с низкими эксплуатационными затратами. Чтобы получить надежную систему ГВС на долгий срок с минимальными ремонтными издержками, при выборе аккумуляющего нагревателя необходимо обратить внимание на следующее:

- баки должны быть тестированы на давление не ниже 16 атм;
- внутренний бак накопительных водонагревателей должен быть цельнометаллическим (из нержавеющей стали или меди на пластичной стали) — какое-либо покрытие нежелательно, поскольку при быстрых циклах «нагрев-охлаждение» из-за разного температурного расширения стали и покрытия образуются микротрещины, которые впоследствии будут источником коррозии бака;
- предусмотрена надежная гидравлическая группа безопасности по превышению температуры и давления.

Этих условий при выборе водонагревателя будет достаточно, чтобы забыть о ремонтных издержках на долгий срок. ●

На правах рекламы.

A T G
АТЛАНТИС
ТЕРМОГРУПП

Сделано в Германии

CPS

CyberPower



Инверторы для отопительных котлов

0,42–3,5 кВт

N, G, NG, DE

reflex

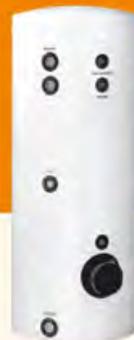


Мембранные баки для систем водоснабжения

2–5000 л

US...M Uni

UNITHERM



Универсальные накопительные водонагреватели большой емкости

140–3000 л

ООО «Атлантис Термогрупп»

Москва: +7 (495) 665-00-00

Санкт-Петербург: +7 (812) 224-09-03

www.atlantis-tg.ru

оптовые поставки отопительной техники

ОТОПЛЕНИЕ

Арматура FAR для котельных

Итальянский производитель арматуры FAR Rubinetterie S.p.A., благодаря своим инновационным разработкам, а также ориентируясь на последние тенденции и запросы отопительного рынка, рад предложить своим потребителям широкий выбор трубопроводной арматуры высокого качества в современном исполнении и уже готовые решения.



Как известно, любая система водяного отопления включает в себя насосы, системы безопасности, элементы обвязки и соединения. Опытным путем доказано, что проще не варить коллекторы самостоятельно, не собирать насосы с отдельной запорной и измерительной арматурой, а купить и смонтировать все это с помощью техники быстрого монтажа.

Насосные группы быстрого монтажа FAR существенно экономят время монтажа насосного оборудования — это уже собранные вместе отдельные комплектующие, которые легко подключаются, требуя минимума затрат на монтаж. Они предназначены для распределения теплоносителя (и контроля его температуры) в мультizonных системах с низкой или высокой температурой теплоносителя. Устанавливаются в тепловых пунктах после котла и гидравлического разделителя на распределительный коллектор (рис. 1). Завод FAR предлагает насосные группы для циркуляционных насосов с монтажной длиной 130 и 180 мм. Возможна поставка в термоизоляционном кожухе или без него. Каждая группа снабжена латунной вставкой, включающей обратный клапан. При необходимости изменения местоположения циркуляционного насоса происходит перемещение латунной вставки с обратным клапаном с правой стороны на левую или наоборот. Для последующей корректной работы обратного клапана на вставке нанесена стрелка, предписывающая

Насосные группы быстрого монтажа FAR могут существенно сэкономить время монтажа насосного оборудования

правильное направление теплоносителя. Обычно перенос циркуляционного насоса обуславливается монтажными выводами подводящих и отводящих труб теплоносителя. При таком перемещении в системе с низкотемпературным теплоносителем (напольное отопление) предусмотрено необходимое изменение схемы распределения теплоносителя в смесительном клапане. Смесительный клапан имеет байпасную линию (полностью закрыта при поставке с завода). Пропускная способность клапана с полным открытием байпасной линии — 6 м³/ч. Управление смесительным клапаном осуществляется сервоприводом с крутящим моментом 10 Н/м. Сервопривод производит открытие/закрытие смесительного клапана за 40 секунд и начинает работать только в случае поступления сигнала на открытие (черный провод) или на закрытие (коричневый провод) от узла контроля температуры (коды 9612, 9613) или любого другого аналогичного контроллера.

Сервопривод имеет внутренний вспомогательный микровыключатель, способный управлять каким-либо устройством, например, циркуляционным насосом, бойлером и т.п.

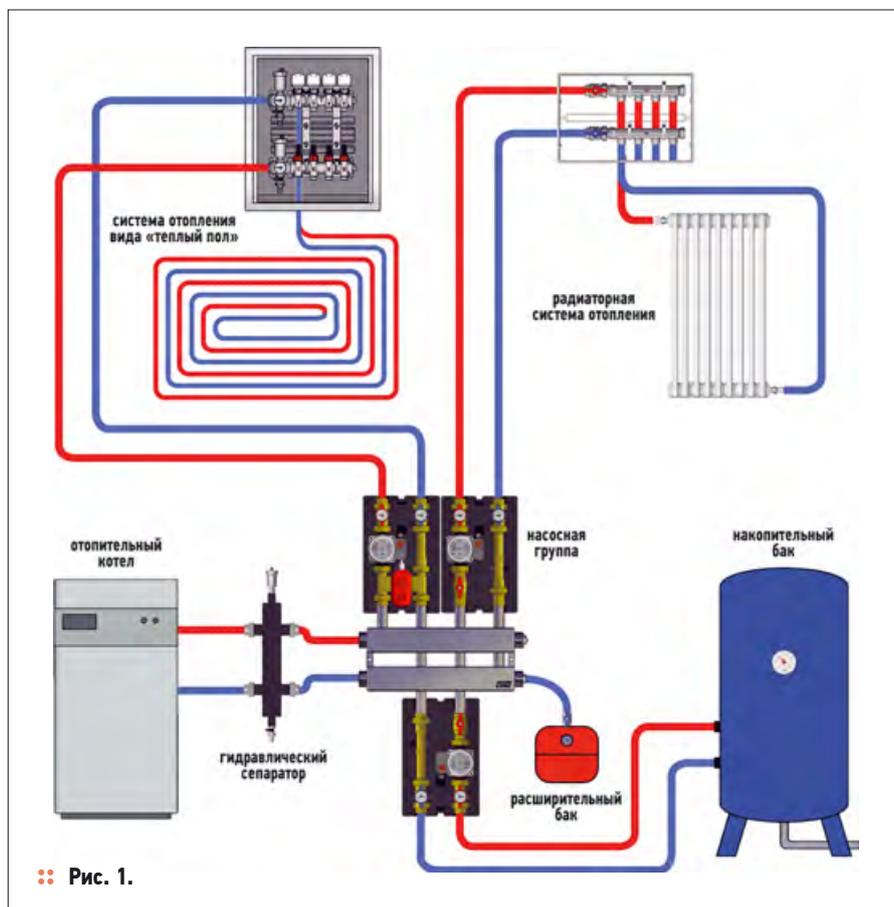


Рис. 1.

Статья подготовлена пресс-службой компании «Терморос»



● ● Рис. 2.

Сервопривод снабжен кабелем, который облегчает и ускоряет установку, позволяя осуществить монтаж, не открывая корпус для подключения кабеля. Следует отметить, что кабель имеет двойную изоляцию.

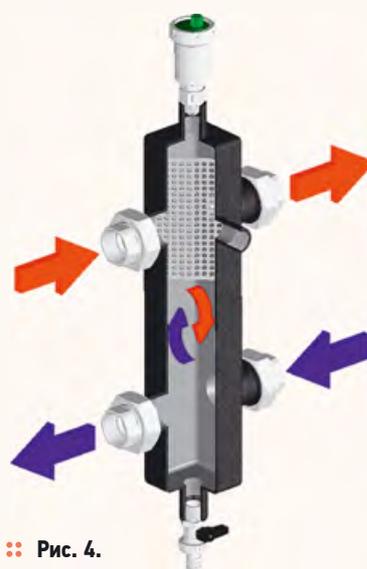
Группы с сервоприводом устанавливаются в низкотемпературные системы, где есть необходимость автоматического регулирования температуры теплоносителя (рис. 2). Для автоматического регулирования можно установить группы оборудованные термостатическим клапаном. Внутри корпуса смесителя расположен термостатический датчик, погруженный в смешанный поток и интегрированный с заслонкой холодной и горячей воды. В зависимости от фиксируемой температуры теплоносителя, датчик изменяет соотношение подаваемой горячей и холодной воды, поддерживая температуру воды на выходе из смесителя на уровне заданном в ручном режиме.

Группы быстрого монтажа могут комплектоваться дифференциальным перепускным клапаном. Его наличие обеспечивает плавную работу насоса, что влияет на срок эксплуатации и шумовые параметры в процессе эксплуатации. Клапан может настраиваться на перепускное давление от 0,1 до 0,6 бар.

Связующее звено между насосными группами быстрого монтажа и котлом — распределительные коллекторы (рис. 3). Распределительный коллектор делит мощность котла по контурам, обеспечивая их гидравлическую независимость. Завод FAR предлагает два типа коллекторов — из латуни (код 3755) и из стали (код 2191). В обоих типах коллекторов каналы подачи/отвода соприкасаются друг с другом только в точках пересечения отводов, обеспечивая незначительный теплообмен между каналами. Теплообмен между каналами увеличивается в коллекторах, в которых каналы подачи/отвода находятся в едином корпусе и разъединены только стенкой из латуни или стали. Коллекторы с увеличенным теплообменом наиболее актуальны при установке на системы отопления. Коллектор FAR из стали имеет подводящую магистраль 32 мм и обеспечивает мощность 70 кВт (при

расходе 3 м³/ч и $\Delta t = 20^\circ\text{C}$), латунный коллектор диаметром 40 мм обеспечивает мощность 100 кВт (при расходе 4,5 м³/ч и $\Delta t = 20^\circ\text{C}$).

Конечно, без подобного модуля можно и обойтись. Однако, применяя его, пользователь прежде всего застрахован от ошибок при монтаже важных элементов системы: нет необходимости думать, где поставить насос, правильно ли подключен трехходовой вентиль, нужно ли установить еще один шаровый кран и пр. — достаточно, следуя инструкции, прикрутить трубу ГВС и подсоединить трубопровод системы отопления. К тому же, не будем забывать, что применение насосной группы существенно экономит время монтажа и избавляет от подбора отдельных элементов, входящих в его состав.



● ● Рис. 4.



● ● Рис. 5.



● ● Рис. 3.

Гидравлический разделитель FAR разработан для установки в системах отопления и холодоснабжения, в которых требуется использование распределительных коллекторов снабженных двумя или более насосами (рис. 4). Его функцией является обеспечение независимой работы первичного контура, начинающегося с котла или чиллера, от вторичных контуров, которые распределяют тепло или холод к потребителям, расходы которых имеют переменный характер. Постоянство параметров (расхода, температуры) первичного контура существенно увеличивает эксплуатационный ресурс тепло- и холодоисточников. Дополнительно гидроразделитель выполняет функции шламо-, грязе- и воздухоудаления.

Гидрострелка работает как байпас, в котором малые скорости жидкости создают малые перепады давления между выходящими и входящими в полость гидрострелки потоками по сравнению с напорами сетевого насоса и насосами потребителей. Внутри емкости гидрострелки есть перфорированная пластина-фильтр, на которой отделяются из потока шлам и пузырьки воздуха. Малая скорость жидкости в емкости позволяет пузырькам свободно всплывать вверх по пластине под купол емкости, где они удаляются автоматическим воздухоотводчиком, а оставшийся шлам оседает на дно и может быть удален через сливной кран.

Новая группа безопасности котла (код 2112) кроме традиционных компонентов (автоматический воздухоотводчик, предохранительный клапан, манометр) имеет в своем корпусе встроенный обратный клапан (рис. 5), который позволяет демонтировать воздухоотводчик без отключения системы отопления.

Оборудование итальянского завода FAR Rubinetteria S.p.A. хорошо известно в России и успешно поставляется в нашу страну уже 15 лет. Многообразие вариантов и универсальность подсоединения к любой системе позволяют подобрать оптимальную по типу-размеру и параметрам арматуру, как для нового строительства, так и для ремонтных работ в уже построенных объектах. ●

Отопительные системы муниципальных зданий

«Энциклопедический словарь конституционного права», ссылаясь на ст. 215 ГК РФ, определяет муниципальную собственность как имущество, принадлежащее городским и сельским поселениям, а также другим муниципальным образованиям [1]. Перечень ее видов велик, однако, как правило, наиболее значимыми для населения являются учреждения образования, здравоохранения, культуры и спорта. Именно от них зависит комфортность проживания в конкретном районе и, соответственно, к ним приковано повышенное внимание как жителей, так и администрации муниципалитетов.

При этом следует учитывать, что такого рода объекты редко бывают коммерчески выгодными и их содержание ложится на бюджет муниципального образования, который, обычно, невелик. Поэтому минимизация эксплуатационных расходов на подобные сооружения является насущной необходимостью и даже залогом их дальнейшего функционирования. Опыт строительства и реконструкции муниципальных зданий в России свидетельствует: резервы экономии есть, и они напрямую связаны с применением современных технологий.

По некоторым данным [2], до 80 % потребляемого инженерными системами зданий электричества приходится на работу насосного и вентиляционного оборудования. Но даже если брать более оптимистичные оценки, все равно эти механизмы потребляют до трети всей энергии, расходуемой на работу коммунальных сетей. Кроме того, сложная техника требует регулярных плановых ремонтных мероприятий и дорогостоящей починки в случае поломки, что ведет к высоким трудо- и времязатратам.

Очевидно, что чем надежнее, энергоэффективнее будет оборудование, чем больше будет перерыв между планово-предупредительными ремонтами, тем меньше будут эксплуатационные затраты, и тем ниже расходы на содержание зданий. Поэтому в качестве основного критерия выбора сложной техники должна быть не цена, а стоимость жизненного цикла (*СЖЦ*), который — в случае, например, насосов — может исчисляться десятилетиями.

Базовая формула расчета стоимости жизненного цикла несложна:

$$СЖЦ = З_{и} + З_{м} + З_{эл} + З_{т} + З_{то} + З_{п} + З_{эко} + З_{утил}$$

где *СЖЦ* — стоимость жизненного цикла; $Z_{и}$ — инвестиционные затраты (затраты на покупку); $Z_{м}$ — затраты на монтаж и пусконаладочные работы; $Z_{эл}$ — затраты на электроэнергию; $Z_{т}$ — эксплуатационные затраты (трудо-затраты); $Z_{то}$ — ремонт и техническое обслуживание; $Z_{п}$ — простои оборудования; $Z_{эко}$ — экологические затраты; $Z_{утил}$ — демонтаж и утилизация.

Если рассмотреть *СЖЦ* стандартного питающего насоса, без которого невозможна работа ни одной коммунальной отопительной системы, то очевидно, что даже без учета роста тарифов большую часть цикла будет составлять энергопотребление. На втором месте — стоимость обслуживания, а инвестиционная составляющая (цена покупки) не превышает 10 % *СЖЦ*.

По некоторым данным [2], до 80 % потребляемого инженерными системами зданий электричества приходится на работу насосного и вентиляционного оборудования

Необходимо заметить, что инвестиционная составляющая может несколько варьировать — в пределах 10–20 %. Так, на стоимость покупки влияет цена дополнительных опций, таких как частотные преобразователи, шкафы управления, контроллеры и т.п. Однако, стоит учитывать, что такие устройства прямо или косвенно ведут к снижению энергопотребления, что в долгосрочной перспективе себя оправдывает.

Например, если говорить о сетевом насосе, то в системах отопления распределение нагрузки в нашем климате будет выглядеть следующим образом (рис. 1): 5 % времени — максимальный расход; 10 % времени — 75 %-й расход; 35 % времени — 50 %-й расход; 50 % времени — 25 %-й расход. Как показывает практика, если отклонение от максимального расхода достаточно велико (в среднем, выше 20 %) и продолжительно по времени (длительность отклонения выше 50 %), целесообразно использовать регуляторы частоты электродвигателя, встроенные или внешние.

Разница в энергопотреблении может оказаться очень существенной. Например, рассмотрим возможные решения при реконструкции старого здания детского сада № 57 «Одуванчик» в городе Нерюнгри. Отопительный сезон здесь длится девять месяцев (6500 часов непрерывной работы оборудования). Сравним варианты при установке циркуляционных насосов системы отопления на реконструируемое старое здание детского сада (максимальный напор — 8 м, максимальный расход — 8 м³/ч).

Существует два варианта подбора. Первый подразумевает установку нерегулируемого циркуляционного насоса с «мокрым» ротором. Второй — аналогичный агрегат, но с частотной регулировкой. Рассмотрим первую систему (выбран насос Grundfos серии UPS 40-80, мощность двигателя — 0,25 кВт). Расчет энергопотребления показывает, что этот насос малой мощности потребляет более 1000 кВт·ч в год (табл. 1).

Теперь рассмотрим второй вариант подбора — насосы с частотной регулировкой. В данном случае для реконструкции отопительной системы детского сада был выбран и установлен регулируемый на-

сос Grundfos серии Magna 40-120 (мощность электродвигателя — 0,445 кВт), работающий по принципу пропорционального регулирования.

Оборудование снабжено панелью управления с возможностью доступа к параметрам системы. Расчет показывает, что формально более мощный насос позволяет добиться реальной экономии (табл. 1).

Очевидно, что вторая система экономичнее на 40%. Если взять цену первой системы за 1, вторая будет стоить 1,5. Поскольку разрыв в энергопотреблении между двумя вариантами значителен, второй из них окупится уже в течение первых лет.

Помимо насосов при реконструкции детсада были использованы другие способы тепло- и энергосбережения (погодозависимая автоматика, эффективная запорная арматура Bugatti и т.д.). Опыт эксплуатации современного оборудования в данном дошкольном учреждении показал, что его применение не только

Опыт эксплуатации современного оборудования показал, что его применение не только позволяет снизить расходы на треть, но и оптимизирует отопление, что крайне важно для муниципального здания

позволяет снизить расходы на треть, но и помогает оптимизировать отопление, что крайне важно для муниципального здания.

Исходя из подобных соображений производилась модернизация ЦТП госпиталя №2 для ветеранов войны в Москве. Новый тепловой пункт был спроектирован и смонтирован в качестве подарка городских властей ветеранам ВОВ к 9 мая 2010 г. Реконструкция ЦТП №05-08-0212/080 (проектирование ОАО «МОЭК-Проект») включала в себя полную замену существующего оборудования и трубопроводов с изменением схемы теплоснабжения здания. В резуль-

тате повысится комфортность всех помещений больницы и существенно сократятся затраты на отопление.

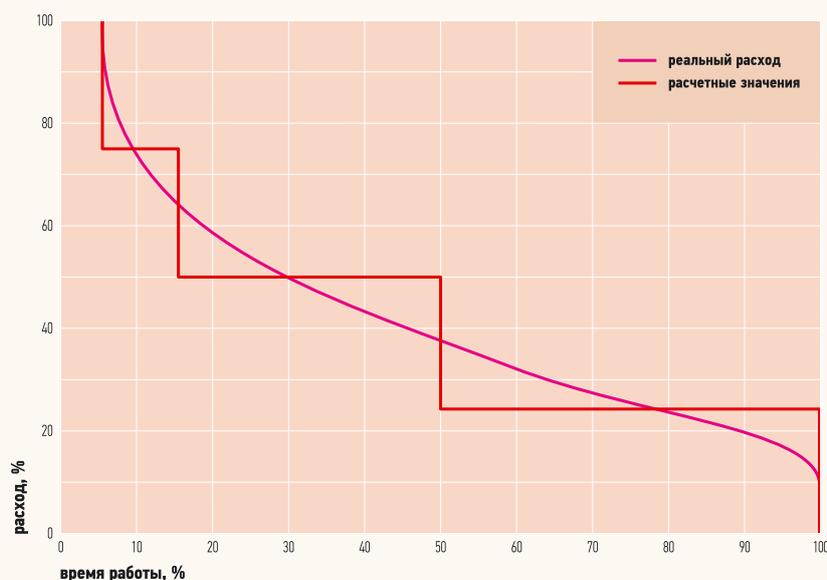
Удачным оказался опыт строительства угольной котельной для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения новой школы на 360 учащихся в селе Болотное Новосибирской области. Режим работы объекта — круглосуточный и круглогодичный. В помещении предусмотрена установка трех водогрейных котлов КВЖТ-0,4 «СЭМ-1» производства ООО «Промтехмонтаж» (город Томск), теплопроизводительностью 0,4 МВт (0,344 Гкал/ч), насосов котельного и наружного (сетевых) контуров и подпиточных насосов Grundfos разных серий, пластинчатых теплообменников с высоким КПД, расширительных баков мембранного типа, дутьевых вентиляторов, дымососов и другого оборудования.

Здание котельной было запроектировано в модульном варианте, каркасного типа, размером в плане 16,5 × 7,3 м и высотой от 3 до 4,2 м. К нему примыкает закрытый склад угля. В проекте предусмотрено автоматическое отключение тягодутьевых установок и механизмов подачи топлива при повышении температуры воды на выходе из котла или уменьшении разрежения в топке, или снижения давления за дутьевым вентилятором. На щите автоматики котла стоит сигнализация причины остановки котла.

Кроме того, на щите автоматики есть сигнализация повышения/понижения давления обратной сетевой воды, изменения уровня воды в баках запаса воды, а также аварийного останова насосов. Для учета параметров теплоносителя и количества тепловой энергии установлен тепловычислитель ВКТ-5.

Осуществляется также регулирование подачи тепла в зависимости от изменения температуры наружного воздуха и контроль ПДК оксида углерода. Проект был успешно реализован в 2009 г. После первого отопительного сезона эксплуатация показала, что система отличается экономичностью, простотой обслуживания и высокой надежностью.

Таким образом, обширный опыт, накопленный в различных регионах России, показывает, что установка современного энергоэффективного оборудования позволяет существенно сократить расходы на отопление муниципальных зданий, что не может не сказаться положительно на местных бюджетах. ●



●● Рис. 1. Распределение нагрузки сетевого насоса по времени

●● Расчет энергопотребления систем 1 и 2

табл. 1

	Расход в системе, %	Время, ч	Мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
Система 1	100	325	0,24	78
	75	650	0,205	133
	50	2275	0,205	466
	25	3250	0,135	439
	Итого по системе 1		6500	
Система 2	100	325	0,3	98
	75	650	0,23	150
	50	2275	0,1	228
	25	3250	0,07	228
	Итого по системе 2		6500	

1. <http://slovari.yandex.ru>.
2. <http://www.abok.ru>.

ОТОПЛЕНИЕ



Технологии сбора данных с приборов учета тепла

В России преобладает практика ручного сбора данных с приборов учета. Тепловые компании содержат штат инспекторов, которые обходят объекты и фиксируют показания счетчиков. Затем полученные данные нужно внести в базу данных. Делается это вручную операторами расчетных центров. Подобный подход имеет ряд очевидных недостатков.

Повсеместная установка приборов учета является сегодня одним из приоритетных направлений реформирования ЖКХ. Однако после монтажа теплосчетчика необходимо обеспечить возможность оперативного и регулярного снятия показаний с него. В тех случаях, когда собирать данные нужно с 10–15 приборов учета, затруднений обычно не возникает. Но уже сейчас большинство специалистов сталкиваются с увеличением количества обслуживаемых приборов, что требует организации автоматического сбора показаний. К тому же система диспетчеризации становится большим подспорьем в мониторинге сетей теплоснабжения. О выборе оптимальной технологии сбора и передачи данных пойдет речь ниже.

На сегодняшний день в России преобладает практика ручного сбора данных с приборов учета. Тепловые компании содержат штат контролеров и инспекторов (а иногда это десятки человек), которые обходят объекты и фиксируют показания счетчиков. Затем полученные данные нужно внести в базу данных. Делается это опять же вручную операторами расчетных центров. Подобный подход имеет ряд очевидных недостатков.

Во-первых, регулярные обходы всех объектов, оборудованных приборами учета, требуют немало времени. Во-вторых, ручной сбор и ввод данных подразумевают вероятность ошибок. В-третьих, в силу различных причин доступ к приборам учета для визуального контроля может быть ограничен. Наконец, а многие специалисты справедливо считают это основным недостатком ручного сбора, он не позволяет осуществлять мониторинг состояния теплосетей в режиме реального времени.

Внедрение систем автоматического считывания показаний создает условия для оптимизации затрат на обслуживание тепловых сетей. К тому же, будучи объединены в единую сеть, приборы учета позволяют получать данные о расходе тепла и параметрах теплоносителя на различных участках сети одновременно. Это помогает тепловой компании исключить дисбаланс в ее работе и оптимизировать гидравлику. Отслеживая «аномальные» изменения показаний приборов, можно оперативно выявлять аварийные участки сети,

на которых возникают отклонения. Вместо устных и нерегулярных отчетов обходчиков диспетчер получает возможность наблюдать за состоянием своего участка сети на экране монитора. Но для этого нужно, чтобы счетчики «выходили на связь» не реже, чем ежедневно, еще лучше, если они постоянно будут в режиме «он-лайн».

Автоматический сбор данных с приборов учета облегчает работу не только специалистов тепловых сетей, но и организаций, обслуживающих тепловые пункты, а также управляющих компаний жилой и коммерческой недвижимости. Такие решения широко используются в Европе, находят они применение и в нашей стране.

Например, уже в подмосковном городе Долгопрудный приборы учета Kamstrup, тепловая автоматика и насосное оборудование нескольких ИТП и ЦТП подключены к системе удаленного контроля и снятия показаний. *«Обслуживание тепловых пунктов, не оборудованных системами диспетчеризации, требует регулярных обходов. Для нашей компании оказалось выгоднее организовать удаленный сбор данных, чем держать целый штат обходчиков. Сейчас один специалист видит на мониторе компьютера все необходимые параметры и в случае надобности может быстро внести изменения в работу тепловой сети, например, скорректировать температуру теплоносителя. Для жильцов важно, что их заявки выполняются быстро. Кроме того, отсутствие утечек и перетоков экономит тепло, а значит, сокращает расходы на оплату отопления»,* — объясняет Владимир Литвишнев, директор компании «Теплоперспектива», занимающейся обслуживанием тепловых пунктов.

Главное условие, необходимое для реализации сетевых решений, — возможность включения приборов учета в систему диспетчеризации, а также гарантия их надежности и бесперебойной работы. Без этого любая схема сбора данных будет нефункциональна. Лучше всего, если счетчик допускает в случае необходимости (например, при расширении или модернизации сети) переход на любой из применяемых сегодня способов передачи информации. Осуществить это позволяют

Автор: Е. АНТОНОВ, к.т.н.

современные вычислители с модульной архитектурой, например, Multical 601.

Как отмечает Кирилл Ключин, технический специалист компании Kamstrup, ведущего мирового производителя и поставщика системных решений в энергоучете, «...вычислители позволяют проводить модернизацию системы диспетчеризации без дополнительного перепрограммирования. Счетчики просто укомплектовываются другим модулем передачи данных, например, для связи по наиболее современному на сегодняшний день протоколу LON или по радиоканалу».

Выбор уместен

Выбор технологии сбора и передачи данных зависит от задач, которые ей предстоит решать. Попробуем разобраться в многообразии используемых сегодня в России способов объединения приборов учета в сеть.

Для жилых домов с поквартирным учетом тепла идеальным решением на сегодня является технология связи по протоколу M-Bus. Для коммутации приборов в этом случае используется двухжильный кабель, аналогичный телефонному, подключение осуществляется по параллельной схеме. Достоинствами решения являются невысокая стоимость его реализации и независимое питание сетевого

Создание разветвленной автоматической системы диспетчеризации — задача непростая, требующая определенных затрат и времени

контроллера. К одному концентратору (M-Bus Master) можно подключить до 250 приборов учета. К недостаткам следует отнести ограничение на общую длину шины, невысокую скорость, вызванную тем, что счетчики опрашиваются последовательно, а также ограничения по стандарту данных. Подобная схема была реализована при организации системы теплоснабжения нового жилого дома на ул. Чайковского в Ярославле. Как считает Игорь Рачков, специалист компании «Кройс», осуществлявшей наладку системы учета в здании, «...сегодня не существует технологии, которая была бы удобнее и дешевле для поквартирного учета, чем M-Bus». Данные с 61 прибора учета, установленного в квартирах и магазинах, расположенных на первом этаже здания, поступают с заданным интервалом на компьютер диспетчера. В соответствии с показаниями плата за отопление легко распределяется между собственниками помещений.

На объектах со сложной технической инфраструктурой все более широкое применение находит гибкая сетевая платформа LonWorks, созданная в 1988 г. компанией Echelon. Это решение на базе универсальной высокоскоростной шины, позволяющей осуществлять управление самыми разными инженерными системами. Его безусловными достоинствами являются скорость передачи данных, отсутствие серьезных (для локального применения) ограничений на протяженность сети, а также возможность для использования в различных целях — от дистанционного управления электродвигателями до автоматизации охранных систем. В сущности, платформа была разработана для применения в так называемых интеллектуальных зданиях. Она позволяет диспетчеру постоянно держать руку на пульсе системы теплоснабжения. Конечно, организация сети LonWorks обойдется существенно дороже, а для ее обслуживания требуется персонал, имеющий специальную подготовку. Однако, поскольку эксплуатировать сеть могут сразу несколько служб, такой вариант представляется оптимальным для больших торговых или офисных комплексов, а также крупных предприятий. Подобное решение было использовано в системе учета ресурсов башни «Федерация»

De Dietrich



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ



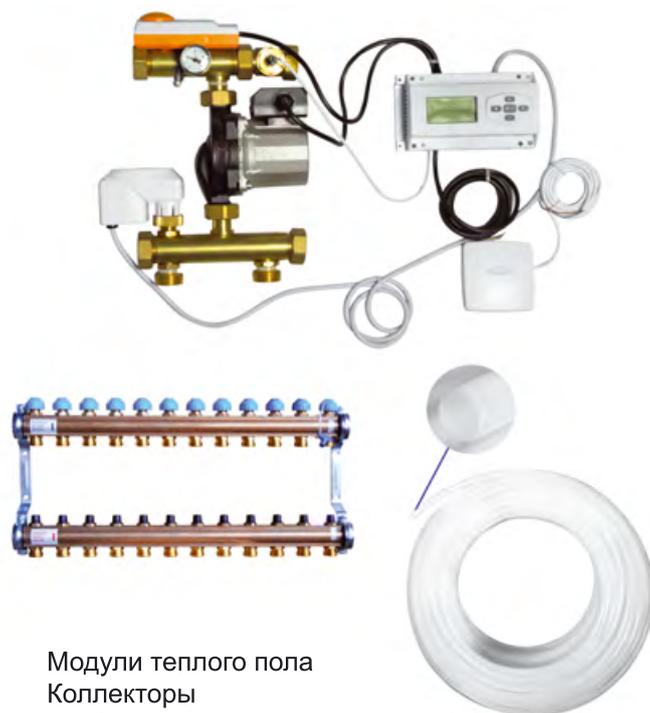
Произведено во Франции
Уникальная технология литья чугуна
Простота монтажа и эксплуатации

WATTS

INDUSTRIES

Technology by nature

СИСТЕМЫ ТЕПЛОГО ПОЛА



Модули теплого пола
Коллекторы
Труба — сшитый полиэтилен

делового центра «Москва-Сити». 82 теплосчетчика и 41 электросчетчик в квартирах здания, имеющих общую площадь более 9000 м², передают данные на диспетчерский пульт ежесекундно.

Все большую популярность в Европе приобретает использование высокочастотной радиосвязи для удаленного считывания показаний с приборов учета. Так, тепловычислитель Multical 601 предполагает использование встроенного беспроводного роутера, обеспечивающего его работу в составе единой сети. В России эта технология пока не получила распространения. Среди основных причин можно выделить характер застройки. Если в Европе преобладает плотное частное малоэтажное строительство, то у нас в городах возводятся в основном многоквартирные жилые дома, что объясняет меньшую плотность расположения узлов учета. Кроме того, обилие высотных железобетонных строений уменьшает радиус действия передатчиков примерно в 2–2,5 раза. Однако застройка пригородов крупных городов коттеджными поселками, перевод небольших малоэтажных жилых поселков на централизованное теплоснабжение от локальных комбинированных источников, например, мини-ТЭЦ могут сделать радиосбор данных актуальным и для нашей страны.

Также для дистанционного считывания показаний приборов могут использоваться каналы модемной связи или местные кабельные сети. Ограничения, связанные с этими

двумя методами, очевидны: в первом случае необходимо подключение к телефонной линии, во втором — зависимость от возможных сбоев и аварий в сети местного провайдера, что, к сожалению, у нас сегодня не редкость.

Кроме того, в некоторых случаях (например, для отдельно стоящего домовладения) целесообразно применять передачу данных с помощью GSM-канала. Но это скорее исключение, т.к. сетевые решения подразумевают высокую плотность концентрации абонентов.

Автоматический сбор данных с приборов учета облегчает работу не только специалистов тепловых сетей, но и организаций, обслуживающих тепловые пункты

Решения для тепловых компаний

Конечно, создание разветвленной автоматической системы диспетчеризации — задача непростая, требующая определенных затрат и времени. Нужно отметить, что сегодня существуют оригинальные и экономичные решения, позволяющие оптимизировать процесс ручного сбора данных и значительно снизить влияние человеческого фактора.

Так, сбор данных по радиоканалу может быть организован и с меньшими затратами, без построения сети. Например, с помощью ручного терминала Multiterm WorkAbout, яв-

ляющегося частью радиосистемы, разработанной компанией Kamstrup. Терминал позволяет в автоматическом режиме опросить до нескольких тысяч приборов учета. Один инспектор, заменяющий десятки контролеров, может просто объезжать нужный район на автомобиле — прекрасное решение для тепловой компании. Теплосчетчики в этом случае снабжаются радиомодулем, обеспечивающим возможность дистанционного опроса. Связь происходит на нелегализуемой частоте около 4,3 МГц, той же самой, что используется в системах автомобильной сигнализации. Сигналы малой мощности, которыми терминал обменивается с теплосчетчиком, не представляют опасности для человека и окружающей среды. Причем контакт может осуществляться на расстоянии до 500 м.

Интересный вариант сбора показаний был найден одной из тепловых компаний в Дании. В третьем по величине городе страны Оденсе, получившем мировую известность благодаря родившемуся здесь Г.Х. Андерсену, показания счетчиков снимают... мусорщики. На мусороуборочных машинах устанавливают радиотерминалы. Объезжая ежедневно свой район, мусорщики заодно собирают данные о расходе тепловой энергии, которые передают в конце смены на диспетчерский пункт. Таким образом получают данные более чем с 20 тыс. объектов. Просто и элегантно — совсем как в произведениях великого сказочника.

Еще один недорогой способ оптимизации процесса снятия показаний также предусмотрен конструкцией уже упомянутого выше тепловычислителя Multical 601. Речь идет о возможности быстрого считывания архивов с помощью оптической головки, например, подключенной к ноутбуку. Кстати, существуют и универсальные решения. Например, ручной терминал Multiterm Pro, с помощью которого можно снимать данные не только по радио, но и через оптический разъем, а также заносить их вручную. Такой многофункциональный прибор, объединяющий в себе различные инструменты для сбора данных, позволяет проводить модернизацию системы учета в течение длительного времени, не испытывая при этом каких-либо неудобств.

Подводя итог, можно отметить, что сетевые решения и технологии дистанционного сбора данных решают сразу несколько задач. Во-первых, их применение позволяет оптимизировать затраты на обслуживание тепловых сетей. Во-вторых, оно делает возможным мониторинг их работы на всех участках. Наконец, при выборе оптимального способа передачи данных система диспетчеризации удобна и сокращает расходы обслуживающей организации. А выпускаемое сегодня современное оборудование поможет преодолеть любые технические преграды на пути прогресса в коммунальном хозяйстве. ●



www.freevalpaper.com



Энергетическая оценка применения электроэнергии

Для оценки затрат энергии для теплоснабжения с применением электроэнергии предполагается гипотетическая схема, в которой вся энергия от ТЭЦ потребляется одной группой потребителей, соотношение электрической и тепловой мощностей ТЭЦ постоянны, постоянны также тепловая и электрическая нагрузки потребителей.

Точка зрения о неприемлемости использования электроэнергии для целей теплоснабжения является почти общепринятой. В Концепции РАО «ЕЭС России» [1] отмечается «Нужны веские причины, чтобы дважды преобразовывать энергию топлива: сначала из тепла, выделившегося при сжигании топлива, получить электроэнергию с КПД не более 50%, а затем электрическую энергию вновь преобразовывать в тепловую (пусть даже с КПД близким к 100%)». Можно показать, что это утверждение справедливо лишь в случае, если производство электроэнергии осуществляется в конденсационном режиме.

Для оценки затрат энергии для теплоснабжения с применением электроэнергии предполагается гипотетическая схема, в которой вся энергия от ТЭЦ потребляется одной группой потребителей, соотношение электрической и тепловой мощностей ТЭЦ постоянны, постоянны также тепловая и электрическая нагрузки потребителей. Теплоснабжение объектов осуществляется либо только водяной системой, либо только за счет потребления электроэнергии (для объектов, не входящих в зону теплового покрытия ТЭЦ). В действительности возможно применение комбинированной системы, которая в рамках всей группы потребителей рассматриваемой ТЭЦ может обладать более высокой экономичностью.

Целью рассматриваемого примера является не технико-экономическое обоснование целесообразности применения той или иной системы, а всего лишь сравнение затрат первичных энергоресурсов.

Вводятся следующие соотношения:

□ $\psi = Q_d/N_d$ — отношение тепловой производительности ТЭЦ Q_d к ее электрической мощности N_d ;

□ $\gamma = Q_{тр}/N_{тр}$ — отношение требуемой тепловой нагрузки потребителей $Q_{тр}$ к требуемой электрической нагрузке потребителей $N_{тр}$.

С учетом принятых соотношений, дополнительная тепловая мощность ко-

тельной, обеспечивающей требуемое количество тепла:

$$\Delta Q = Q_{тр} - Q_d = N_{тр}(\gamma - \psi).$$

Если же недостаток тепловой мощности обеспечивается за счет электротеплоснабжения, дополнительная электрическая мощность ТЭЦ равна

$$\Delta N = Q_{тр} - \psi(N_{тр} + \Delta N),$$

или же, с учетом принятых вышеперечисленных соотношений,

$$\Delta N = \gamma N_{тр} - \psi(N_{тр} + \Delta N),$$

и окончательно:

$$\Delta N = \frac{N_{тр}(\gamma - \psi)}{1 + \psi}.$$

Сейчас ведущие страны мира ищут новые источники энергии, не связанные с потреблением углеводородов

Таким образом, электротеплоснабжение потребует увеличения электрической мощности ТЭЦ, но это будет не пиковая малоэффективная мощность, а базовая — экономичная. Можно заметить, что в частном случае, когда зона теплового покрытия ТЭЦ равна зоне электрического покрытия ($\psi = \gamma$), $\Delta N = 0$.

Отношение затрат топлива при прямом электроотоплении $\Delta m_э$ и для случая, когда для покрытия недостающей тепловой мощности используется котельная, $\Delta m_к$ определится из выражения:

$$\Delta Q = \Delta m_к H_u \eta_к,$$

где H_u — теплотворная способность топлива; $\eta_к$ — КПД котельной.

Дополнительная электрическая мощность ТЭЦ при электроотоплении $\Delta N = \Delta m_э H_u \eta_э$, здесь $\eta_э$ — электрический КПД ТЭЦ, тогда:

$$\frac{\Delta m_э}{\Delta m_к} = \frac{\eta_к}{\eta_э} \frac{1}{1 + \psi}.$$

Но, поскольку

$$\psi = Q_d/N_d = \eta_т/\eta_э,$$

где $\eta_т$ — тепловой КПД ТЭЦ, и также $\eta_т + \eta_э = K_{ит}$,

где $K_{ит}$ — коэффициент использования теплоты топлива (фактически это полный КПД ТЭЦ), то окончательно

$$\frac{\Delta m_{\text{э}}}{\Delta m_{\text{к}}} = \frac{\eta_{\text{к}}}{K_{ит}}$$

Получен ожидаемый результат — если при производстве электроэнергии в ТЭЦ «подбирается» по возможности все низкопотенциальное тепло, то соотношения расходов топлива при электро-теплоснабжении и при теплоснабжении от котельной определяется лишь соотношением их полных КПД.

В настоящее время КПД котельной несколько больше, чем коэффициент использования теплоты топлива ТЭЦ. Например, в [2] приводятся такие значения: $\eta_{\text{к}} = 0,9$, $K_{ит} = 0,86$.

Таким образом, электротеплоснабжение при существующем коэффициенте использования теплоты топлива ТЭЦ, даже если учитывать только затраты топлива, несколько уступает теплоснабжению от котельной. С учетом того, стоимость ТЭЦ значительно превышает стоимость котельной, применение электротеплоснабжения представляется еще менее целесообразным. Однако приведенные выше соотношения учитывают затраты энергии лишь на участке производства энергии. Если же учесть потери на участках транспортировки и потребления энергии непосредственно в отапливаемых помещениях, то позиции электротеплоснабжения уже не столь безна-

В настоящее время КПД котельной несколько больше, чем коэффициент использования теплоты топлива ТЭЦ

дежны. С учетом весьма укрупненных показателей потерь энергии, (учтены только те показатели, по которым у рассматриваемых систем есть значительные отличия) приведенное ранее соотношение расходов топлива представится в виде

$$\frac{\Delta m_{\text{э}}}{\Delta m_{\text{к}}} = \frac{\eta_{\text{к}}}{K_{ит}} \frac{\eta_{\text{сет.к}}}{\eta_{\text{сет.э}}} \frac{\eta_{\text{рег.к}}}{\eta_{\text{рег.э}}}$$

здесь $\eta_{\text{сет.к}}$, $\eta_{\text{сет.э}}$ — коэффициент, учитывающий потери энергии при ее транспортировке от источника к потребителям, в т.ч. и на привод сетевых насосов; $\eta_{\text{рег.к}}$, $\eta_{\text{рег.э}}$ — коэффициент, учитывающий потери энергии вследствие несоответствия затрат энергии требуемому (здесь же учитываются «перетопы», потери в теплообменных аппаратах и т.п.).

С учетом указанных потерь система электротеплоснабжения может оказаться предпочтительнее. И если потери в тепловых сетях в случае применения труб с пенополиуретановой изоляцией могут оказаться не выше, чем технические потери в электрических сетях, то все энергетическое преимущество прямого электроотопления будет обеспечиваться за счет рационального управления теплоснабжением и, в т.ч., и учета

отпускаемой энергии. Так, например, по данным [3] применение местных электрических нагревательных приборов с автоматическим терморегулированием отдельных помещений снижает годовой расход энергии на отопление не менее чем на 30%. К преимуществам электроотопления при использовании аккумуляции тепла может добавиться и возможность работы ТЭЦ в более экономичном режиме.

Аналогичным образом может быть проведена энергетическая оценка применения тепловых насосов для теплоснабжения. В этом случае выражения для теплового баланса примут вид:

$$Q_{тр} = \psi N_{д} + Q_{тн}$$

где $Q_{тн}$ — количество теплоты, отдаваемое конденсатором теплового насоса в систему теплоснабжения, $Q_{тн} = \Delta N_{тн} \mu_{тн}$, где $\mu_{тн}$ — коэффициент преобразования теплового насоса, равный отношению количества теплоты, снимаемой с конденсатора к электрической мощности, $\mu_{тн} = m_{\text{к}} \eta_{тн}$; $\mu_{\text{к}}$ — коэффициент преобразования теплового насоса в цикле Карно, $m_{\text{к}} = t_{\text{к}} / (t_{\text{к}} - t_{\text{и}})$; $t_{\text{к}}$ — температура в конденсаторе теплового насоса; $t_{\text{и}}$ — температура в испарителе теплового насоса; $\eta_{тн}$ — степень приближения реального цикла к циклу Карно, для парокompрессионного теплового насоса $\eta_{тн} = 0,5-0,6$ [4], $\Delta N_{тн}$ — дополнительная электрическая мощность ТЭЦ, необходимая для обеспечения работы теплового насоса. С учетом приведенных соотношений уравнение теплового баланса примет вид:

$$N_{тр} \gamma = \psi (N_{тр} + \Delta N_{тн}) + \Delta N_{тн} \mu_{тн}$$

а выражение для дополнительной мощности ТЭЦ, необходимой для привода теплового насоса (тепловых насосов):

$$\Delta N_{тн} = \frac{N_{тн} (\gamma - \psi)}{\psi + \mu_{тн}}$$

Отношение затрат топлива при теплоснабжении от теплового насоса и для случая, когда для покрытия недостающей тепловой мощности используется котельная:

$$\frac{\Delta m_{тн}}{\Delta m_{\text{к}}} = \frac{\eta_{\text{к}}}{(\psi + \mu_{тн}) \eta_{\text{э}}}$$

С учетом того, что $\psi = \eta_{\text{т}} / \eta_{\text{э}}$, это выражение можно представить в виде:

$$\frac{\Delta m_{тн}}{\Delta m_{\text{к}}} = \frac{\eta_{\text{к}}}{\eta_{\text{т}} + \mu_{тн} \eta_{\text{э}}}$$

При $\eta_{\text{т}} = 0$ (для КЭС) это выражение примет вид:

$$\frac{\Delta m_{тн}}{\Delta m_{\text{к}}} = \frac{\eta_{\text{к}}}{\mu_{тн} \eta_{\text{э}}}$$





www.freevalpaper.com

При температуре в конденсаторе теплового насоса $t_k = 350$ К, температуре в испарителе $t_i = 290$ К, $\mu_{тн} \approx 3$. Поскольку КПД КЭС составляет в настоящее время не более 50%, то экономия первичных энергоресурсов за счет применения теплового насоса в этом случае не так уж велик. Применение тепловых насосов для целей теплоснабжения более предпочтительно, когда электроэнергия для их привода производится не в конденсационном, а в теплофикационном режиме. Экономия энергии может значительно увеличиться при повышении температуры в испарителе теплового насоса за счет утилизации теплоты систем отопления и ГВС и понижения тем-

пературы в конденсаторе за счет применения низкотемпературного отопления типа «теплый пол».

В любом случае, приближенная оценка показывает, что теплоснабжение, обеспечиваемое электроэнергией, произведенной в теплофикационном режиме, по своим энергетическим характеристикам практически не уступает комбинированному — от ТЭЦ и котельной.

Таким образом, можно утверждать, что в идее электроотопления нет ничего «крамольного». «Степень технического совершенства потребителей тепловой и электрической энергии должна определяться по коэффициенту полезного использования топлива. КПИТ — это

тот обобщенный универсальный показатель, который определяет степень технологической грамотности при решении задач по энергосбережению, как для потребителей, так и для производителей тепловой и электрической энергии. В настоящее время в практике расчетов и нормирования коэффициент полезного использования КПИТ используется недостаточно широко» [5]. В этой же работе отмечается, что выгоднее работать как можно с большими электрическими нагрузками на турбинах, что является еще одним преимуществом электротеплоснабжения.

Другим фактором, ограничивающим в настоящее время возможности приме-

В принципе, возможно подключение водяной системы теплоснабжения к обратной магистрали системы теплоснабжения

нения электротеплоснабжения является то, что в жилищно-коммунальном секторе затраты энергии на теплоснабжение значительно превосходят бытовое потребление электроэнергии. Поэтому даже с учетом аккумулирования тепла пропускная способность электросетей низкого напряжения должна быть значительно увеличена, на что потребуются дополнительные инвестиции [1]. ●

Продолжение следует.



www.freevalpaper.com

1. Концепция РАО «ЕЭС России» техн. и орг.-эконом. политики в области теплофикации и централизованного теплоснабжения.
2. Жарков С.В. Приоритеты развития газотурбинной техники // Газотурбинные технологии, №12/2007.
3. Перспективы использования электроотопления жилых и общественных зданий. — www.polimerlak.ru.
4. Холодильные машины / Под ред. Быкова А.В. / Справочник. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.
5. Богданов А.Б. Универсальная энергетическая характеристика ТЭЦ. — www.exergy.narod.ru.
6. Ливчак В.И. К вопросу использования газовых котельных в качестве источника теплоснабжения или электрической энергии // Энергосбережение, №3/2000.
7. Об энергетической стратегии города Москвы на период до 2025 г. // Энергосбережение, №6/2008.
8. Системы отопления с аккумуляцией тепла. — www.akterlo.ru.
9. Кравчук А. Энергосбережение. Основные источники потерь в тепловых системах и способы их устранения // Экологические системы, №6/2007.
10. Маслов В.В. Системы отопления. Экология, экономика, история и перспективы. — www.softtherm.ru.
11. Доклад Громова А.И. «Дорожная карта» государственной энергетической политики России» Круглый стол «Механизмы государственной энергетической политики на период до 2030 г.» от 03.08.2008.
12. Энергетика XXI века. Энергогенерирующие устройства с избыточной энергией на выходе. www.siac.com.ua.
13. Леонов В.С. Холодный синтез в эффекте Ушеренко и его применение в энергетике. — М.: Агропрогресс, 2001.

Оптимальное управление системами теплоснабжения

Как известно, в свое время системы централизованного теплоснабжения (СЦТ) являлись приоритетными, в связи с более высокими КПД, низкими ценами на первичный энергоресурс, простотой исполнения, при высокой скорости застройки жилищного фонда. Поэтому сегодня СЦТ занимает большую часть данного рынка.

Теплоснабжение — самый энергоемкий сегмент национальной экономики, а поэтому требует постоянного изучения и глубокой проработки всех вопросов, связанных с его оптимизацией, повышением качества и надежности. Затраты на теплоснабжение являются наиболее значительными и составляют по нашей стране 35–40% от общего объема энергозатрат. При этом затраты на теплоснабжение жилищно-коммунальной сферы составляют свыше 50% от общего количества выработанного тепла. Это самый высокий уровень затрат по сравнению со всеми странами.

Как известно, в свое время системы централизованного теплоснабжения (СЦТ) являлись приоритетными, в связи с более высокими КПД, низкими ценами на первичный энергоресурс, простотой исполнения, при высокой скорости застройки жилищного фонда. Поэтому сегодня СЦТ занимает большую часть данного рынка.

Сегодня в отечественном теплоснабжении сложилась ситуация, когда практически повсеместно нарушаются основные принципы центрального качественного регулирования, снижается качество и экономичность систем теплоснабжения. Большинство отечественных систем централизованного теплоснабжения находятся в кризисном состоянии.

Традиционная структура централизованной системы теплоснабжения, состоящая из теплоисточника, тепловой сети и потребителя, не менялась с момента своего появления. В качестве теплоисточника, обеспечивающего базовую и пиковую нагрузки, наиболее часто используется ТЭЦ или котельные [1]. В настоящее время система централизованного теплоснабжения не обеспечивает максимальных параметров теплоносителя (150/70 °С, 130/70 °С), а покрывает только базовую нагрузку 100/110 °С. Происходит это прежде всего из-за практически аварийного состояния тепловых сетей, изношенного оборудования на источнике, постоянно увеличивающейся тепловой нагрузки из-за роста числа потребителей, при тех же мощностях теплоисточника. Степень износа теплогенерирующего и теплообменного оборудования не позволяет выйти на пиковые режимы. Все эти факторы влекут за собой не только низкие качество и надежность систем теплоснабжения, но и необходимость переплат за предоставляемое «ненужное» тепло, причем как из кармана потребителей, так и из местных и федеральных бюджетов. Поэтому очевидна необходимость решения важнейших задач — обеспечение высокой надежности, экономичности и рентабельности систем теплоснабжения.

1. Резервы экономии в системах теплопотребления огромны. По экспертным оценкам, они составляют 100–130 млн т.у.т. в год, при годовом потреблении топлива на нужды теплоснабжения около 500 млн т.у.т. Однако

Традиционная структура централизованной системы теплоснабжения, состоящая из теплоисточника, тепловой сети и потребителя, не менялась с момента своего появления

вопросы экономного расходования топлива и решение экологических проблем обычно отодвигались на второй план. В результате системы теплоснабжения в России не являются оптимальными.

В условиях перехода к рыночным отношениям возрастает экономическая целесообразность в организации учета фактического потребления энергоносителей в коммунально-бытовом секторе, на промышленных предприятиях, на других предприятиях различных форм собственности. При отсутствии инструментально-автоматизированного учета расчеты за энергоносители и энергию производятся по данным энергоснабжающих организаций, когда на бесприборных абонентов списываются все небалансы энергоснабжающей организации, а поэтому платежи иногда завышаются в полтора-три раза и более.

Процесс перестройки экономики России, переход к рыночным отношениям и стремительный рост стоимости энергоносителей остро ставит проблему рационального использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). В этих условиях экономия и учет тепловой энергии приобретают особую значимость.

Средствами регулирования и учета тепла у потребителей достигается экономия тепла и, соответственно, топлива более 30%, что в 5–10 раз больше экономии, которая может быть получена в тепловых сетях и на агрегатах теплоисточника [2]. Экономическая эффективность мероприятий по оборудованию инструментального учета и на основе коммерческого учета по энергосбережению зависит от способов и технических средств учета энергоносителей, методов и средств измерения их расхода. Поэтому правильный выбор из существующих (стандартных сужающих устройств, ультразвуковых, турбинных, электромагнитных расходомеров и т.д.), оптимизация их возможностей, погрешностей измерения и разработка наиболее перспективных средств измерения является важной и злободневной задачей как при отпуске, так и при потреблении тепловой энергии.

Хочется отметить, что узлы коммерческого учета теплоты — хорошее решение для потребителей: оплатить только то, что ты получил, никак не беспокоясь о потерях теплоты при получении и транспортировке. И сегодня уже многие пытаются решить проблему снижения оплат услуг ЖКХ данным способом.

Средствами автоматического регулирования отпусков тепла на источнике в зависимо-

●● Стоимость отпускаемого тепла

табл. 1

Наименование показателей	Системы теплоснабжения				
	Централизованная система от			Теплоснабжение от автономных источников	
	ТЭЦ	котельной 50 и более Гкал/ч	котельной до 50 Гкал/ч	отечественные	зарубежные
Среднегодовой КПД у потребителя, %	68–75	66–73	58–70	65–75	85–95
Удельный расход топлива на 1 кВт потребляемого тепла, т.у.т/кВт	180,6	185	213	175,4	142,1
Удельная стоимость отпущенного тепла, руб/Гкал, по данным для Саратова на 2006 г.	377,56	566	874,6	162,4	148,9

сти от температуры наружного воздуха можно добиться снижения перерасхода тепла, уменьшив температуру теплоносителя до необходимых параметров, но данный вариант никак не повышает качества теплоснабжения при низких температурах.

2. Решением вопроса может служить строительство либо восстановление пиковых локальных источников теплоты: они позволяют при снижении температуры наружного воздуха повысить температуру теплоносителя; повышают надежность систем теплоснабжения в целом: предотвращение замораживания систем отопления, при аварии основного источника; при профилактических отключениях теплоснабжения в летнее время потребители будут стабильно снабжаться горячей водой.

Обычно расчет мощности источника теплоты производится для покрытия отопительной нагрузки в самый холодный период года. Однако такая мощность требуется лишь несколько дней в году, остальную же часть года необходима значительно меньшая мощность. Это наглядно иллюстрируется графиком соотношений энергий, вырабатываемых базовым и пиковым источниками, построенным для климатических условий ряда регионов. Из графика видно, что даже при аномально теплых зимах и базовой подаче теплоты от тепловой сети в размере 60% на долю пикового источника приходится 6–8% от годовой отопительно-вентиляционной нагрузки, а в холодные зимы — до 20%. С учетом круглогодичной нагрузки горячего водоснабжения доля пиковых источников в годовом по-

треблении в течение последних восемь лет не превышала 4–12%. Поэтому суммарные выбросы в атмосферу от пиковых источников будут ничтожно малы по сравнению с выбросами от автономных котельных, работающих постоянно в течение года [3].

3. Традиционные методы централизованного теплоснабжения не всегда удовлетворяют потребителя не только из-за плохой эксплуатации и недостаточной надежности теплоснабжения, но и монополизма теплоснабжающих предприятий, диктующих жесткие условия во взаимоотношениях с потребителем.

Следствием этого является тенденция к развитию автономного теплоснабжения. Преимуществами всех автономных источников тепла являются: скорость и низкая стоимость монтажа; ввод в эксплуатацию ко времени необходимости в тепле; меньшие единовременные капиталовложения и возможности привлечения средств потребителя для сооружения системы; невысокая материалоемкость; независимое обеспечение теплопотребления и возможность эффективного местного регулирования. А главным достоинством автономного теплоснабжения является стоимость отпускаемого тепла (табл. 1). Условия эффективного использования автономных систем теплоснабжения можно с успехом распространить и для производственных потребителей при их рассредоточенности и тепловых нагрузках, не превышающих 5 МВт.

Достаточную конкуренцию, при определенных условиях, автономное теплоснабжение может создать и для потребителей, рас-

положенных в зоне централизованного теплоснабжения, где существует кризис устранения дефицита тепловых мощностей из-за недостатка средств развития централизованных источников. Также отпадает необходимость в крупнотоннажных строительномонтажных организациях, большом количестве обслуживающего персонала. Все это предопределяет существенное сокращение людей, занятых на производстве, транспортировке, сбыте и потреблении тепловой энергии. Это должен быть персонал с высокой технической подготовкой, прошедший специальное обучение на заводах изготовителей, фирмах, поддерживающих марку своей продукции. Но полная децентрализация не может быть панацеей в силу ряда причин: территориальный аспект; невозможность высокой рассредоточенности газовых потребителей, отсутствие единой, законодательно регулируемой системы теплоснабжения.

Существует много путей выхода из сложившейся ситуации. Все они имеют свои плюсы и минусы. Выбор путей оптимизации систем теплоснабжения должен рассматриваться с учетом всех факторов для каждого объекта в частности и в то же время должен удовлетворять требованиям всей инфраструктуры теплоснабжения города. ●

1. Энергосбережение в городском хозяйстве, энергетике, промышленности / Материалы РНТК, Ульяновск, 04.2006 г.

2. Малая Э.М., Думчев Н.П. Системы учета отпуска и потребления энергоносителя. — Саратов: «Надежда», 1997.

3. Журнал «Энергосбережение», №2/2004.

СИСТЕМЫ БЫСТРОГО МОНТАЖА **LOVATO**

коллекторы
насосные группы
гидравлические стрелки

www.vivatex.ru




На правах рекламы.

Производство и продажа нержавеющей дымоходов

Rosinox

www.rosinox-flue.ru

(495) 363 38 54, 912 00 51
(49624) 5 56 58
info@rosinox-flue.ru



На правах рекламы.

начиная с которой начинается процесс кристаллизации конденсируемой влаги на стороне вытяжки, зависит от следующих факторов:

- теплофизические параметры воздуха на вытяжке (температура t_{11} и относительная RF_{11} или абсолютная ξ_{11} влажность воздуха);
- эффективность теплообмена;
- массовое отношение воздушных потоков на притоке и вытяжке (холодный воздух/теплый воздух), m_2/m_1 ;
- конструктивные особенности.

Наиболее интересным является анализ особенностей физических процессов, имеющих место при работе теплообменников пластинчатого типа, что, с одной стороны, определяется их относительно высокой эффективностью. С другой стороны, температурные поля, формируемые на рабочих поверхностях пластинчатых теплообменников, являются существенно неравномерными, вследствие чего последующий их анализ не тривиален. При этом следует отметить, что для России наиболее характерным является использование именно пластинчатых теплообменников.

Полученные ниже результаты далеко не очевидны и представляют определенный интерес с точки зрения использования теплообменников указанного типа в качестве ключевого элемента систем рекуперации тепла в системах вентиляции различного назначения.

Расчет температуры обмерзания пластинчатых теплообменников

Ниже рассматривается вариант пластинчатых теплообменников (рис. 1) с поперечным направлением воздушных потоков, равномерно распределенных между пластинами. То есть все пластины находятся в одинаковых теплофизических условиях. Вследствие поперечной направленности потоков нагрев приточного и охлаждение удаляемого воздуха происходят неравномерно вдоль обеих сторон пластины, что существенно затрудняет расчет. Однако если условно разделить пластины на некоторое число равновеликих по площади частей (например, 10×10), то расчеты теплопередачи, как и процесса возможной конденсации, значительно упрощаются и могут быть реализованы численным образом.

Подобный расчет методом конечных элементов показывает наличие так называемого «холодного угла», где удаляемый воздух охлаждается наиболее интенсивным образом. Чтобы теоретически рассчитать температуру обмерзания необходимо произвести варьирование температуры приточного воздуха при неизменных теплофизических параметрах на вытяжке, пока температура «холодного угла» не будет равна 0°C (рис. 2).

Приведенные результаты вычислений основаны на следующих допущениях:

- температура удаляемого воздуха равна температуре насыщения (100%-я относительная влажность);

- коэффициент теплопередачи от конденсата к пластине бесконечно велик, вследствие чего температура конденсата равна температуре пластины;
- теплоемкость конденсата пренебрежимо мала и в расчете не учитывается;
- энергия фазового перехода «вода-лед» также не учитывается вследствие малости фактических значений.

С использованием метода конечных элементов аналогичным образом могут быть произведены расчеты в разнообразной постановке задач. В табл. 1 представлены результаты расчета минимальных значений температуры приточного воздуха при различных значениях температуры на вытяжке для одной из конкретных моделей пластинчатых теплообменников производства фирмы Noval.

Если количество образуемого конденсата невелико, то переносимой с ним тепловой энергии оказывается недостаточно для обогрева холодной части

Исходя из представленных результатов, можно сделать следующие выводы:

1. Опасность замораживания снижается по мере увеличения влажности удаляемого воздуха. Особенно заметным является такое снижение при высоких температурах на вытяжке. (Замечание: если абсолютная влажность удаляемого воздуха составляет менее $3,8 \text{ г/кг}$, то точка росы ниже 0°C , — в данном случае влага не конденсируется на поверхности теплообменника, а непосредственно переходит в твердую фазу путем объемной сублимации, таким образом, для того чтобы имело место поверхностное обмерзание теплообменника, абсолютная влажность удаляемого воздуха должна превышать $3,8 \text{ г/кг}$.)
2. Опасность замораживания увеличивается с ростом сухой эффективности рекуперации.
3. С увеличением температуры на вытяжке опасность обледенения снижается.
4. С увеличением массового отношения воздушных потоков на притоке и вытяжке m_2/m_1 (холодный воздух/теплый воздух) опасность обледенения возрастает (большое количество холодного воздуха более интенсивно охлаждает небольшие количества удаляемого воздуха).

При анализе приведенных данных необходимо учитывать их теоретический характер. На практике могут иметь место определенные отклонения от расчетных значений.

∴ Температура обмерзания при различных значениях параметров*

табл. 1

t_{11}	RF_{11}	Эффективность рекуперации тепла Φ_2 (сухая)					
		40%	45%	50%	55%	60%	65%
20 °C	30%	-21 °C	-15 °C	-11 °C	-8 °C	-5 °C	-3 °C
	40%	-21 °C	-16 °C	-11 °C	-8 °C	-5 °C	-3 °C
	50%	-21 °C	-16 °C	-11 °C	-8 °C	-6 °C	-3 °C
	60%	-21 °C	-16 °C	-11 °C	-9 °C	-6 °C	-4 °C
	75%	-23 °C	-17 °C	-13 °C	-10 °C	-6 °C	-4 °C
	90%	-25 °C	-18 °C	-14 °C	-10 °C	-6 °C	-7 °C
	30%	-26 °C	-19 °C	-15 °C	-10 °C	-6 °C	-3 °C
	40%	-27 °C	-19 °C	-15 °C	-11 °C	-7 °C	-5 °C
25 °C	50%	-27 °C	-20 °C	-16 °C	-12 °C	-7 °C	-5 °C
	60%	-30 °C	-22 °C	-17 °C	-13 °C	-8 °C	-5 °C
	75%	-33 °C	-25 °C	-20 °C	-13 °C	-9 °C	-6 °C
	90%	-36 °C	-28 °C	-22 °C	-15 °C	-10 °C	-7 °C
30 °C	30%	-32 °C	-24 °C	-17 °C	-13 °C	-8 °C	-5 °C
	40%	-33 °C	-27 °C	-20 °C	-13 °C	-8 °C	-5 °C
	50%	-38 °C	-27 °C	-21 °C	-14 °C	-11 °C	-6 °C
	60%	-40 °C	-30 °C	-21 °C	-17 °C	-11 °C	-7 °C
	75%	< -40 °C	-40 °C	-33 °C	-25 °C	-18 °C	-9 °C
	90%	< -40 °C	-40 °C	-30 °C	-21 °C	-16 °C	-11 °C

* Температуры на вытяжке t_{11} , относительной влажности удаляемого воздуха RF_{11} и сухой эффективности рекуперации Φ_2 при массовом отношении воздушных потоков на притоке и вытяжке $m_2/m_1 = 1$.

Особенности работы пластинчатых теплообменников в условиях их обмерзания

Теоретический анализ и практический опыт эксплуатации показывают, что работа пластинчатых теплообменников в условиях обмерзания определяется следующими факторами:

- аэродинамической характеристикой вытяжного вентилятора;
- положением теплообменника и направленностью воздушных потоков;
- конструктивным исполнением теплообменника (рис. 3), а именно, осуществляется ли перемещение удаляемого воздуха отдельными потоками с использованием специальных сепараторов (теплообменники канального типа), либо сплошным потоком, когда движение воздуха и, соответственно, образуемого конденсата не ограничено никакими направляющими ни в продольном, ни в поперечном направлениях (теплообменники открытого типа).

Указанные факторы не являются полностью независимыми и, по крайней мере, частично оказывают влияние друг на друга. В результате возможно большее количество комбинаций, которые следует рассматривать самостоятельно. Ниже, однако, представлены результаты анализа только наиболее существенных их сочетаний отдельно для теплообменников открытого и канального типа.

Указанные факторы не являются полностью независимыми и, по крайней мере, частично оказывают влияние друг на друга

Теплообменники открытого типа

Роль вентилятора

При частичном обледенении пластинчатого теплообменника открытого типа (рис. 4) образуемый в «холодном углу» лед сужает проходное сечение на выходе удаляемого воздуха, что приводит к дополнительным потерям статического напора на стороне вытяжки.

Если вытяжной вентилятор имеет пологую характеристику, например, в случае использования крыльчатки (импеллера) с лопатками, загнутыми вперед, то при обмерзании происходит снижение расхода воздуха на вытяжке, в результате чего изменяется массовое отношение воздушных потоков на притоке и вытяжке, что в свою очередь способствует более интенсивному обмерзанию. Вновь увеличивается потеря напора, снижается расход, изменяется массовое отношение и данный процесс приобретает лавинообразный характер вплоть до полного обледенения теплообменника, который в результате прекращает свою работу. Обычно это не приводит к повреждению пластин и после оттаивания теплообмен-

ник вновь может функционировать полноценным образом. В противоположность этому, если вытяжной вентилятор имеет крутую характеристику, например, в случае использования крыльчатки (импеллера) с лопатками, загнутыми назад, то расход воздуха при обмерзании остается практически неизменным даже при достаточно большом сужении выходного сечения. В этом случае эффективность теплообмена несколько снижается за счет увеличения скорости воздуха, т.е. уменьшается отвод тепла от удаляемого воздуха, особенно по мере приближения к выходному сечению. В результате, несмотря на некоторое небольшое изменение массового отношения в пользу приточного воздуха, дальнейшей интенсификации обледенения не происходит, процесс стабилизируется на определенной стадии и, в итоге, полного обледенения не наблюдается.

Положение теплообменника и направленность воздушных потоков

Вычисления, результаты которых представлены выше, не учитывали, что образуемый внутри теплообменника конденсат под действием сил тяжести стекает сверху вниз. Принципиально указанный факт может приводить к двум прямо противоположным по своим результатам следствиям:

- когда начинается процесс конденсации, точка росы довольно высока и образуемый конденсат содержит большое количество тепловой энергии, кроме того, теплоемкость воды во много раз превышает теплоемкость воздуха — таким образом, в случае образования большого количества конденсата при стекании вниз вместе с ним переносится тепло достаточное для подогрева холодной части пластин, предотвращая или снижая их обледенение;
- если количество образуемого конденсата невелико, то переносимой с ним тепловой энергии оказывается недостаточно для обогрева холодной части — в этом случае стекающий конденсат полностью или в своем большинстве замерзает, ускоряя тем самым процесс замораживания теплообменника.

В связи с изложенным выше необходимо рассмотреть варианты: горизонтальное расположение теплообменников (с учетом симметрии возможны четыре различающиеся между собой схемы организации воздушных потоков — рис. 1) и диагональное расположение. Возможны также четыре различающиеся между собой схемы организации воздушных потоков (рис. 2).

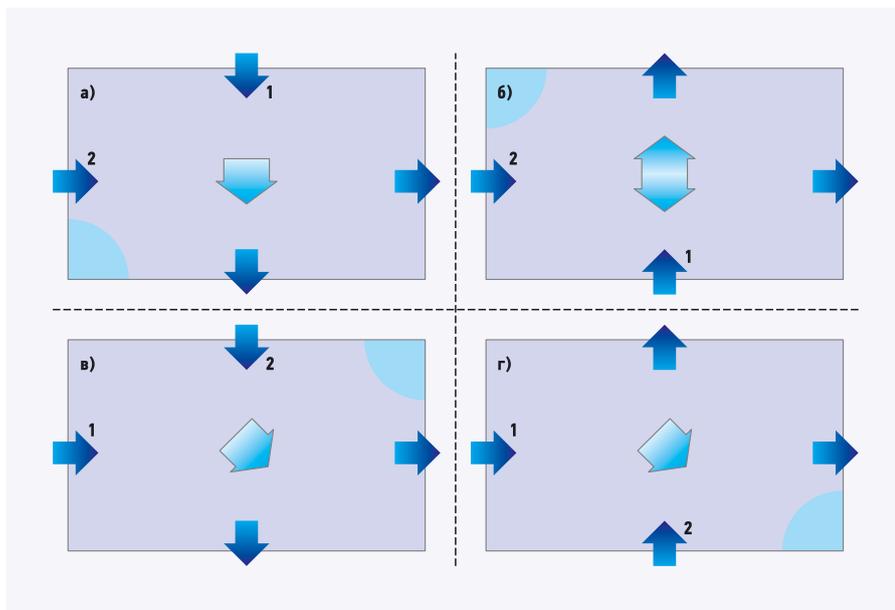


Рис. 1. Схемы организации воздушных потоков (а — сила тяжести и воздушный поток направлены в одну сторону, способствуя переносу конденсата в холодную зону, причем при большом количестве конденсата опасность замерзания снижается, а при малом количестве конденсата опасность замерзания увеличивается; б — сила тяжести и воздушный поток направлены в противоположные стороны, если сила тяжести превагирует над скоростным напором, то конденсат стекает в теплую зону, причем в противоположном случае процесс аналогичен схеме а; в — сила тяжести и воздушный поток увлекают конденсат в теплую зону. Опасность замерзания снижается; г — сила тяжести и воздушный поток увлекают конденсат в холодную зону. причем процесс аналогичен схеме а; 1 — выделение тепла (вытяжка); 2 — поглощение тепла (приток); ■ — холодный угол; ■ — конденсат)

В общем случае пластинчатые теплообменники не предназначены для горизонтальной установки в силу следующих причин: дренаж конденсата происходит неуправляемым образом; конденсат может попадать в приточный воздух через неплотности; в случае обледенения пластины теплообменника могут быть повреждены под действием тяжести образующегося при этом льда; капли конденсата могут переноситься вместе с потоком воздуха (здесь рекомендуется установка элиминаторов). Кроме того, следует иметь в виду, что при отключении вентиляционной установки конденсат остается на пластинах и может замерзать при низких температурах наружного воздуха. Горизонтальная установка пластинчатых теплообменников связана с большей опасностью и, возможно, более серьезными последствиями их замерзания.

Теплообменники канального типа

При перемещении воздуха по прямоугольным каналам обледенение происходит несколько иным образом, чем это имеет место в теплообменниках открытого типа. Обледенение канала в выходном сечении полностью препятствует прохождению воздуха через него. В результате, если, например, перекрыт льдом первый канал, то второй канал становится первым. Приточный, холодный воздух теперь, воздействуя на него, приводит к образованию очередной ледяной пробки и закупориванию этого канала. Таким образом, процесс развивается дальше (рис. 3). В итоге теплообменники канального типа замерзают значительно быстрее, чем открытого типа.

Роль вентилятора

Влияние характеристики вентилятора на работу рекуператора в этом случае аналогично имеющему место при использовании теплообменников открытого типа. Крутая характеристика — увеличение потерь статического давления приводит к снижению расхода воздуха через теплообменник, интенсифицируя процесс обледенения вплоть до полного замерзания. Пологая характеристика — большее количество воздуха проходит через каждый из оставшихся работоспособных каналов, причем массовое отношение воздушных потоков в этих каналах изменяется в пользу удаляемого воздуха, а теплообменник, имевший первоначально квадратное сечение, превращается в прямоугольный теплообменник, при этом интенсивность обледенения и опасность его полного замораживания снижаются.

Положение теплообменника и направленность воздушных потоков

Поскольку воздух проходит через теплообменник по каналам, силы гравитации оказывают гораздо большее влияние на процесс обледенения: горизонтальное расположение данных теплообменников (рис. 4) и диагональное расположение данных теплообменников.

При отключении вентиляционной установки конденсат остается на пластинах и может замерзать при низких температурах наружного воздуха

Теоретически ситуация при горизонтальном расположении теплообменников аналогична имеющей место в случае использования теплообменников открытого типа. Однако, с практической точки зрения опасность обледенения при этом несколько выше, поскольку в канальных теплообменниках дренирование конденсата в направлении противоположном воздушному потоку затруднено в большей степени.

Представленные материалы позволяют констатировать следующее:

1. Использование вытяжных вентиляторов с крутой аэродинамической характеристикой предотвращает или снижает

интенсивность обледенения, что однозначным образом диктует целесообразность их использования.

2. Пластинчатые теплообменники открытого типа имеют очевидные преимущества в сравнении с канальными теплообменниками, поскольку последние более склонны к обмерзанию.

3. В отношении расположения теплообменников и организации воздушных потоков разработка общих рекомендаций принципиально невозможна. В каждом конкретном случае следует руководствоваться конкретными обстоятельствами, которые, прежде всего, определяют количество образующегося конденсата, а также скоростью воздуха на вытяжке.

Методы борьбы с обмерзанием

Прежде всего, необходимо иметь в виду, что обмерзание пластинчатых теплообменников является вполне допустимым и при разработке систем рекуперации тепла отсутствует необходимость избегать частичного обледенения теплообменников на стороне вытяжки по следующим причинам:

1. Большинство объектов не работает в ночное время, когда температура наружного воздуха достигает минимальных значений.

2. При эксплуатации систем вентиляции, предусматривающих рекуперацию отходящего тепла, частичное обмерзание

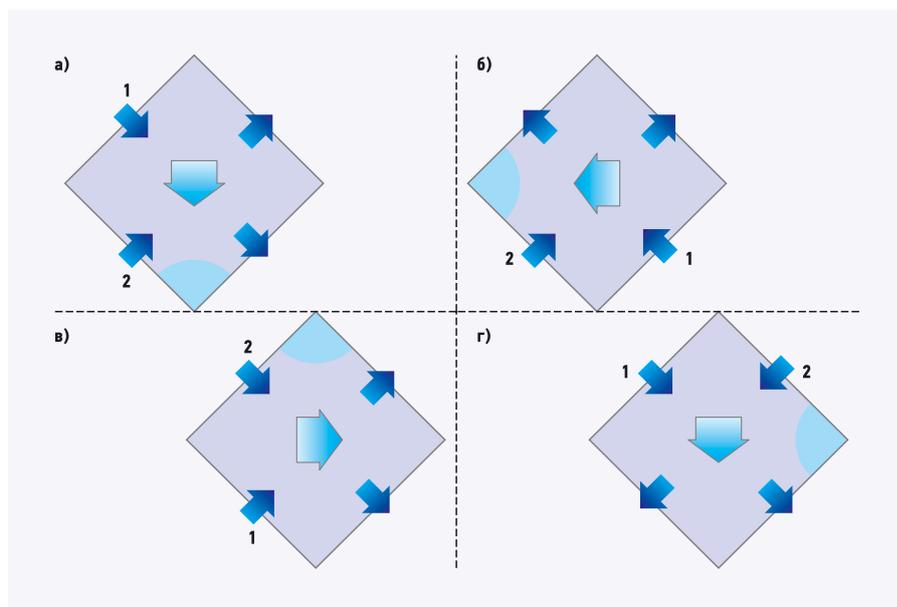


Рис. 2. Схемы организации воздушных потоков (а — сила тяжести и воздушный поток способствуют переносу конденсата в холодную зону, причем при большом количестве конденсата опасность замерзания снижается, а при малом количестве конденсата опасность замерзания увеличивается; б — сила тяжести и воздушный поток способствуют переносу конденсата в холодную зону, увеличивая опасность замерзания, за исключением случая образования очень большого количества конденсата; в — сила тяжести и воздушный поток увлекают конденсат в теплую зону, и опасность замерзания снижается; г — сила тяжести и воздушный поток увлекают конденсат в теплую зону, и опасность замерзания снижается; 1 — выделение тепла (вытяжка); 2 — поглощение тепла (приток); ■ — холодный угол; ■ — конденсат)

теплообменников на короткое время не оказывает заметного влияния на общую производительность и энергетическую эффективность систем.

3. Формальный расчет дает пессимистическую оценку, не всегда соответствующую реальной действительности. В особой мере это относится к условиям низкой влажности воздуха, которая зимой в российских условиях редко превышает 3,8 г/кг внутри обслуживаемых помещений. При этом поверхностная конденсация вообще не происходит.

Подогрев приточного воздуха

Насущная проблема обледенения теплообменника полностью решается путем предварительного подогрева приточного воздуха выше температуры обмерзания. Указанное может быть реализовано за счет частичного смешения свежего и удаляемого воздуха на притоке, либо используя дополнительные электрические нагреватели (ТЭНы) или калориферы. Следует иметь в виду, что подогрев необходим только в пределах «холодного угла», за счет чего габариты и мощность устанавливаемого оборудования могут быть существенным образом снижены. Тем не менее, подобное решение вряд ли целесообразно на практике, поскольку оно связано со значительным усложнением конструкции и дополнительными эксплуатационными затратами.

Принципиально существуют три способа регулирования, имеющих своим назначением предотвращение либо ликвидацию последствий обмерзания теплообменников

Регулирование массового отношения воздушных потоков на притоке и вытяжке

При уменьшении количества холодного приточного воздуха в принципе можно достигнуть условий, при которых количество ассимилируемого им тепла не приводит к переохлаждению сравнительно большого количества удаляемого теплого воздуха и, соответственно, к обмерзанию теплообменника. Однако, для достижения этого массовое отношение воздушных потоков m_2/m_1 , как правило, должно не превышать 0,5. Причиной является то обстоятельство, что на вытяжке удаляемый воздух всегда значительно холоднее в выходном сечении по сравнению со входным.

Тем не менее, данная мера используется достаточно часто, поскольку в любом случае целесообразной является установка байпаса, позволяющего в летний период регулировать параметры воздуха на притоке. В силу этого дополнительные затраты оказываются невелики, будучи связаны только с необходимостью

использования соответствующих средств автоматизированного контроля и органов управления. Следует отметить, что подобное техническое решение недостаточно эффективно с энергетической точки зрения, т.к. значительная часть приточного воздуха проходит через байпас, минуя теплообменник, и общая эффективность рекуперации при этом падает.

Особый интерес представляет конструктивное решение, представленное на рис. 10, которое, однако, приемлемо только для пластинчатых теплообменников открытого типа. Поток холодного приточного воздуха на входе в теплообменник отклоняется в поперечном направлении с помощью плоского дефлектора маятникового типа, управляемого сигналами термостата, расположенного в «холодном углу». В результате на вытяжке удаляемый теплый воздух не переохлаждается в критической зоне ниже заданной температуры, что обеспечивается локальным ограничением доступа холодного воздуха. Таким образом, предотвращается процесс обледенения.

За счет плоского дефлектора происходит сужение проходного сечения на входе со стороны притока, что приводит к увеличению потерь статического давления. Однако, указанный эффект не столь значителен, поскольку за дефлектором в теплообменниках открытого типа воздушный поток вновь расширяется.

Размораживание теплообменников

Ниже упоминаемые способы размораживания теплообменников предполагают возможность их обмерзания с последующим оттаиванием путем соответствующего переключения режимов работы. Имеют место два варианта:

1. Размораживание всего теплообменника. При достижении определенной степени обмерзания теплообменника происходит отключение притока. В результате через теплообменник проходит только удаляемый теплый воздух со стороны вытяжки, за счет чего теплообменник размораживается. Указанный способ является простым и достаточно эффективным, поскольку отключение притока производится на короткое время (от трех до пяти минут). Наилучшим в этом случае является управление по величине перепада статического давления на стороне вытяжки.

2. Частичное размораживание (метод стратификации). Данный способ предполагает наличие на входе со стороны притока многорестовых, индивидуально управляемых воздушных клапанов (рис. 11).

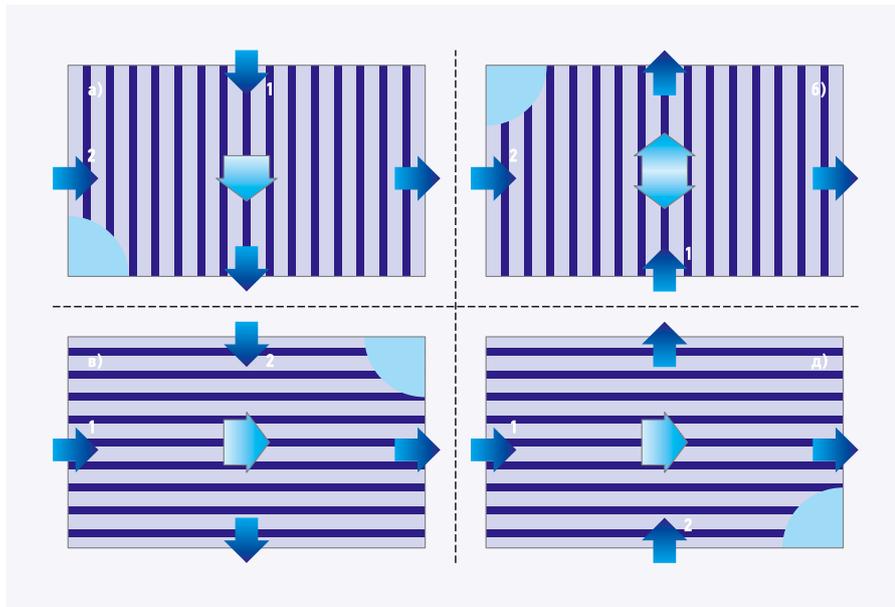


Рис. 3. Схемы организации воздушных потоков (а — сила тяжести и воздушный поток способствуют переносу конденсата в холодную зону, причем при большом количестве конденсата опасность замерзания снижается, а при малом количестве конденсата опасность замерзания увеличивается; б — сила тяжести и воздушный поток направлены в противоположные стороны, если сила тяжести превалирует над скоростным напором, то конденсат стекает в теплую зону, а в противоположном случае процесс аналогичен схеме а; в — воздушный поток увлекает конденсат в холодную зону, причем при большом количестве конденсата опасность замерзания снижается, а при малом количестве конденсата опасность замерзания увеличивается; г — аналогично схеме в; 1 — выделение тепла (вытяжка); 2 — поглощение тепла (приток); ■ — холодный угол; ■ — конденсат)

При нормальном функционировании клапаны полностью открыты. По мере обмерзания теплообменника осуществляется управление лепестками клапана, за счет чего происходит кратковременное перекрытие отдельных частей воздушного потока на притоке. Таким образом, могут последовательно размораживаться одна секция за другой. Потери статического напора в этом случае незначительны. В целом данный способ размораживания достаточно эффективен. Однако, при этом система управления является значительно более сложной, чем в предыдущем варианте.

Снижение теплопередачи

Данный метод является чисто конструктивным, предусматривая специальное профилирование пластин с целью снижения коэффициента теплопередачи в «холодном углу». Однако, при этом невозможно осуществлять управление и регулирование, что ограничивает возможности метода, обеспечивая лишь снижение температуры обмерзания до некоторых пределов. В зависимости от условий эксплуатации могут потребоваться дополнительные меры борьбы с обмерзанием теплообменников.

Способы регулирования

Принципиально существуют три способа регулирования, имеющих своим назначением предотвращение либо ликвидацию последствий обмерзания теплообменников, различающиеся между собой источником информации, на основе которой строится соответствующая система управления.

- 1. Температура приточного воздуха.** По показаниям термостата, устанавливаемого на входе воздушного потока со стороны притока, происходит управление работой байпасного клапана. В большинстве случаев осуществляется двухпозиционное регулирование. Использование тепловой энергии при этом оптимизируется не в полной мере.
- 2. Температура воздуха на вытяжке в «холодном углу».** По показаниям термостата, устанавливаемого данным образом, осуществляется непрерывное регулирование, обеспечивая полноценную оптимизацию использования тепловой энергии в ходе управления работой теплообменника в зимних условиях при охлаждении наружного воздуха ниже температуры обмерзания.
- 3. Потеря статического давления на стороне вытяжки.** Степень обледенения определяется по перепаду давления между входным и выходным сечениями

Анализ технических решений, используемых рядом зарубежных фирм в части рекуперации тепла, показывает отсутствие учета особенностей эксплуатации вентиляционных агрегатов при низких температурах атмосферного воздуха

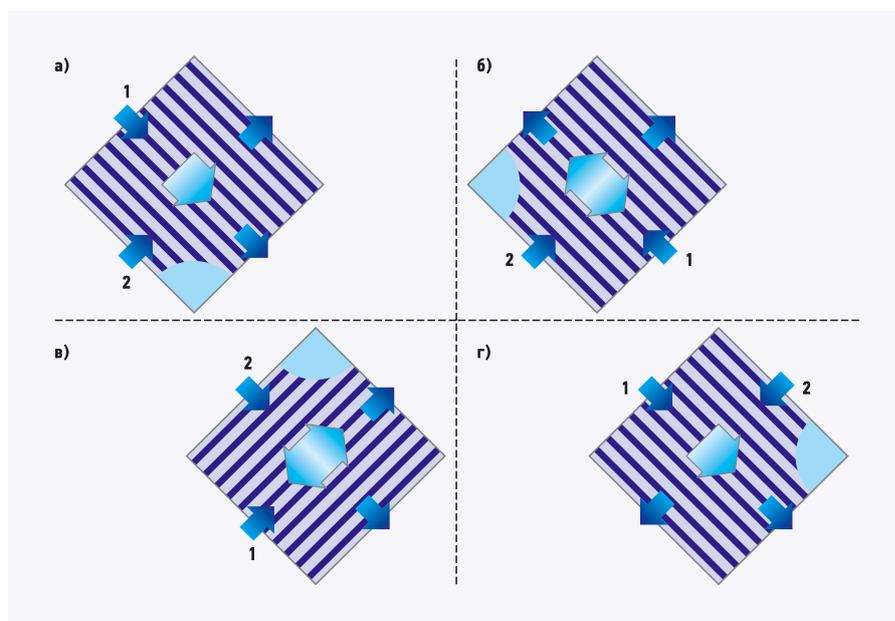
потока удаляемого воздуха. С помощью пневмодатчика устанавливается значение перепада давлений, по достижении которого происходит срабатывание соответствующей системы защиты. Данный способ регулирования наиболее эффективен при использовании методов борьбы с обмерзанием теплообменников путем их периодического размораживания.

Заключение

Изложенные соображения носят качественный характер и основаны, прежде всего, на общих физических представлениях. Следует отметить, что в доступной нам научно-технической литературе строгое математическое описание анализируемых процессов, а также необходимые эмпирические данные отсутствуют. Результаты детального исследования обсуждаемых выше вопросов и полученные на их основе количественные зависимости являются предметом интеллектуальной собственности корпорации United Elements. Тем не ме-

нее, представленные выше соображения иллюстрируют принципиальные возможности создания систем рекуперации тепла рациональных с инженерной точки зрения, которые обеспечивали бы высокую эффективность в части достигаемых теплотехнических показателей, связанных с энергосбережением, при удовлетворительных эксплуатационных свойствах систем в целом. Далеко не все обсуждаемые в настоящей статье возможности могут быть рекомендованы для практического использования. Тем не менее, имеются все основания полагать, что глубокое понимание механизмов и процессов, сопутствующих обмерзанию пластинчатых теплообменников, является необходимым условием их успешного внедрения в условиях сурового российского климата.

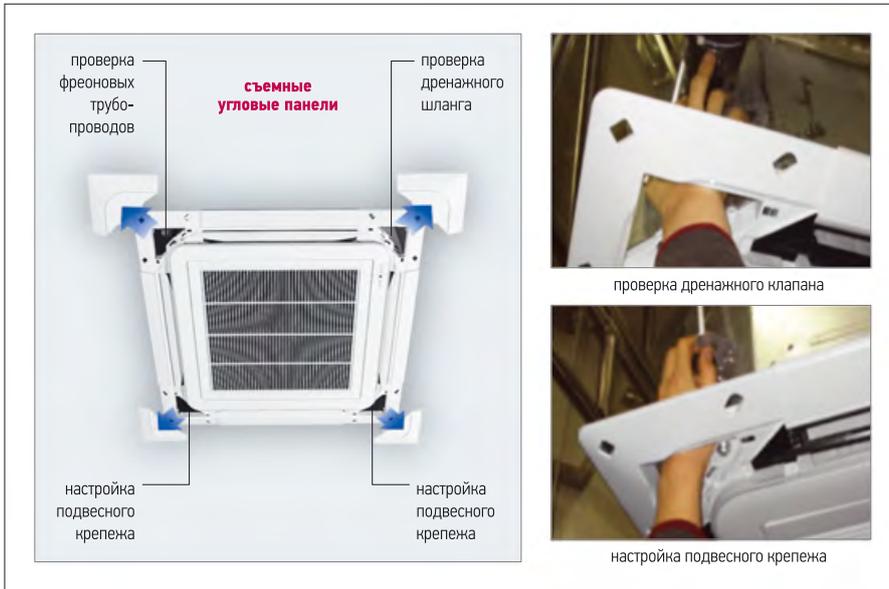
Заметим, что анализ технических решений, используемых рядом зарубежных фирм в части рекуперации тепла, показывает отсутствие учета особенностей эксплуатации вентиляционных агрегатов при низких температурах атмосферного воздуха. В некоторых аспектах имеет место явное противоречие изложенным в настоящей статье положениям. С точки зрения отечественного пользователя, данные технические решения нельзя рассматривать иначе, как ошибочные, поскольку они не соответствуют физической природе явлений, протекающих в условиях сурового климата. ●



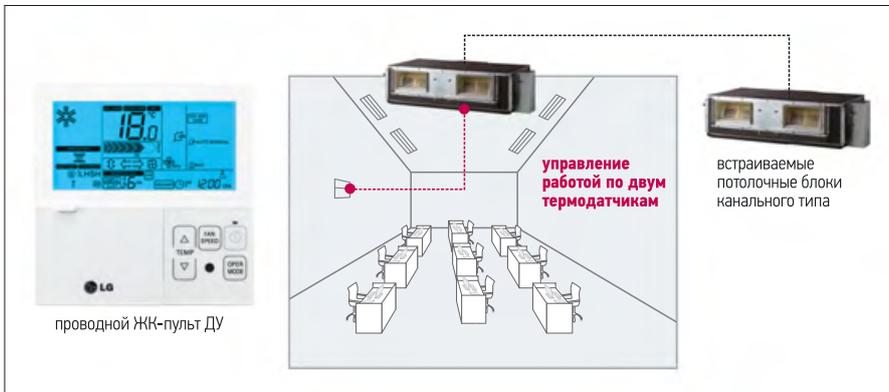
❖ **Рис. 4.** Схемы организации воздушных потоков (а — сила тяжести и воздушный поток способны перенести конденсат в холодную зону, причем при большом количестве конденсата опасность снижается, а при малом количестве конденсата опасность замерзания увеличивается; б — сила тяжести и воздушный поток направлены в противоположные стороны, и если сила тяжести преваляет над скоростным напором, то конденсат стекает в теплую зону, а в противоположном случае процесс аналогичен схеме а; в — аналогично схеме б; г — аналогично схеме а; 1 — выделение тепла (вытяжка); 2 — поглощение тепла (приток); ■ — холодный угол; ■ — конденсат)



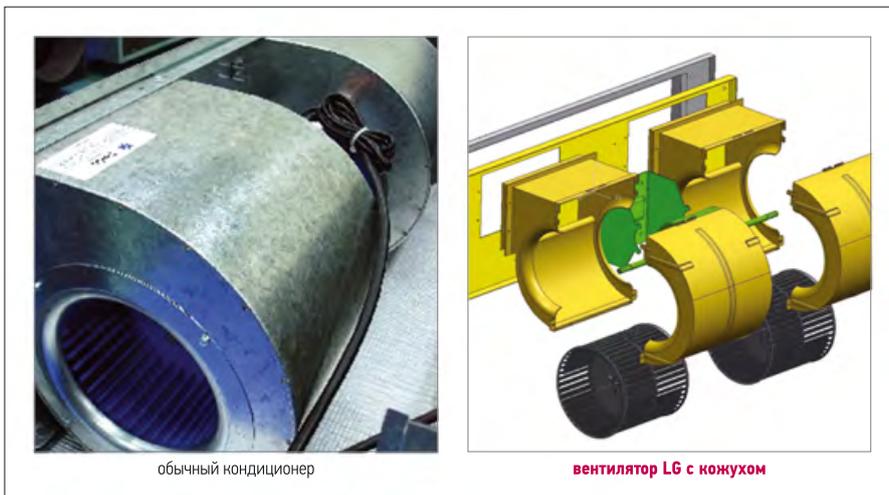
❖ **Рис. 3.** Модельный ряд наружных блоков коммерческих кондиционеров LG отличается широчайшей универсальностью



❖ **Рис. 4.** Технологичный монтаж за счет съемных угловых панелей



❖ **Рис. 5.** Управление работой по двум термодатчикам



❖ **Рис. 6.** Бесшумная работа и технологичное обслуживание

Контроль внешнего статического давления позволяет всегда поддерживать объем воздуха и уровень шума на уровне расчетного значения независимо от изменения давления. Это позволяет оптимизировать монтаж системы воздуховодов, обеспечить поддержание требуемой производительности и уровня шума, а также уменьшить модельный ряд. Уровень статического давления легко регулируется с пульта ДУ.

Легкий пластмассовый вентилятор и его кожух обеспечивают бесшумную работу кондиционера и упрощают техническое обслуживание (рис. 6). Кожух нового вентилятора легко снимается, что облегчает процесс обслуживания и ремонта — чтобы снять привод вентилятора, не требуется разбирать весь узел.

Модельный ряд 2011 кондиционеров канального типа пополнила новая модель внутреннего блока UB30 производительностью 8 кВт, что добавляет новые возможности и гибкость при проектировании.

Колонный тип

Отдельно стоит рассмотреть высокоэффективные блоки LG колонного типа, также оснащенные системой очистки воздуха Plasma, эффективно удаляющей взвешенные частицы пыли и концентрированный табачный запах в замкнутом помещении, что было подтверждено тестами, проведенными в Корее и Японии. Удобная функция блокировки клавиатуры контроллера позволяет защитить систему от детей и несанкционированного нажатия клавиш управления кондиционером. При этом управление кондиционером может осуществляться с ПДУ. А одна из новых моделей 2011 — P03AN с сенсорным экраном — отличается при всем вышесказанном еще и исключительно стильным дизайном. ●



❖ **Колонный кондиционер LG P03AN с сенсорным экраном**

садам зданий. Прокладка коммуникаций осуществляется как по стенам — в коробах настенного типа, так и по полу — в коробах плинтусного типа. Короба гармонично вписываются в интерьеры помещений и рассчитаны на длительную эксплуатацию.

Внешне отличить короба для электро монтажа и короба для кондиционирования довольно сложно, но это совершенно разные продукты. Одним из отличий профессиональных коробов от обычных электротехнических коробов является специальная конструкция с округлой крышкой, охватывающей короб с трех сторон. Такая конструкция облегчает монтаж системы и позволяет ей идеально вписываться в любые интерьеры за счет полного отсутствия щелей на внешней поверхности короба. Также в ассортименте присутствует набор специализированных аксессуаров, которые обеспечивают как удобный монтаж системы, так и удобство последующей эксплуатации.

Пластиковые мини-каналы для электропроводки имеются как обычные мини-каналы, так и мини-каналы на самоклеющейся основе и мини-каналы с перегородкой. Наличие всех необходимых декоративных аксессуаров улучшает внешний вид системы, а качественный материал мини-каналов, надежный замок и толстая стенка делают систему надежной и долговечной.

Особое внимание при монтаже уделяется дренажной системе, которая предназначена для отвода, образующегося в процессе охлаждения воздуха водного конденсата за пределы помещения, обо-



рудованного системой кондиционирования воздуха. Формируется такая система комплексом дренажных трубок, герметично подключенных к головному блоку распределенной системы кондиционирования. Внутри помещения дренажные трубки укладываются, как правило, совместно с остальными коммуникационными системами кондиционера в еди-

Внешне отличить короба для электро монтажа и короба для кондиционирования довольно сложно, но это совершенно разные продукты

ном блоке (коробе). Короб прокладывается вдоль стен помещения и через отверстие в капитальной стене выводится за пределы здания. После установки дренажных трубок, электрической подводки и воздушной магистрали, отверстие в стене должно быть заполнено теплоизолирующим материалом. От герметичности дренажных трубок зависит влажность внутри охлаждаемого или обогреваемого помещения. Повышенная влажность способна привести к интенсивной работе системы кондиционирования, что влечет увеличение количества образующегося конденсата и повышение потребляемой мощности системой кондиционирования воздуха.

Сливное отверстие дренажного шланга может быть выведено за пределы здания — на наружную стену, либо подключено к канализации. Очень важным моментом является правильное расположение дренажной трубки, которая должен идти с уклоном не менее 5–10 мм на 1 м стока. Это позволит конденсату без затруднений стекать под воздействием силы притяжения.

В ряде случаев следует воспользоваться специальными дренажными помпами, создающими искусственное движение водного конденсата в системе кондиционирования.

При подключении дренажной системы к канализации приходится решать задачу, связанную со значительной протяженностью дренажной магистрали. Укрыть от взгляда утилитарный внешний вид дренажной системы можно при помощи специальных декоративных коробов плинтусного типа.



Фото предоставлено автором.

❖ Фото 2. Дренажные шланги

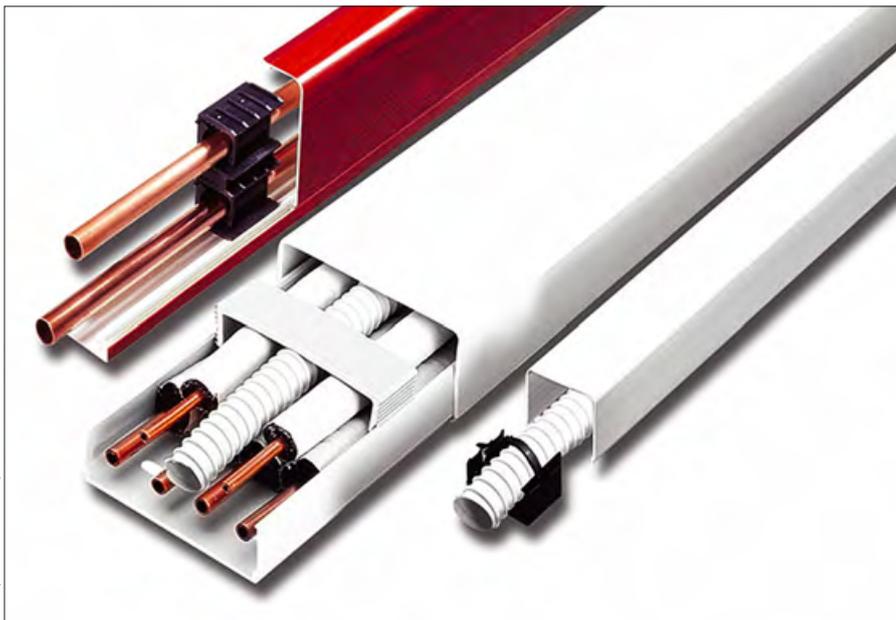


Фото предоставлено автором.

❖ Фото 3. Короба

Плентусный короб для дренажных трубок можно подобрать с учетом стилистических требований интерьера помещения. Это позволит гармонично вписать систему кондиционирования в существующую в комнате обстановку. Для обустройства дренажного комплекса трубопроводов необходимо применять только специально предназначенные дренажные шланги с армированием.

Другим важным элементом системы является армированный гибкий шланг, ассортимент которых весьма широк и предназначен для отвода конденсата из кондиционеров. Шланги должны в идеале состоять из прочного спиралевидного каркаса, залитого мягким ПВХ

пластиком, за счет этого не допускается «схлопывание» профиля шланга при изгибе на 180°, что присуще, например, продукции ДКС.

Кронштейны для крепления внешнего блока кондиционера применяются для монтажа внешнего блока сплит-системы. Кронштейны изготавливаются из оцинкованной стали, что существенно повышает стойкость к коррозии и срок службы кронштейна.

Также часто встречается на рынке кронштейны низкого качества или вообще самодельные. В большинстве аналогичных изделий используется порошковая окраска, что не обеспечивает нужного качества продукции.

Специализированные кронштейны должны быть оцинкованы по методу Сендимира, что значительно продлевает срок службы изделия. Кроме этого, на рынке появился кронштейн, при производстве которого применяется технология, которая позволяет отказаться от сварных швов на гнибах, повышая тем самым коррозионную стойкость, но пока его использование ограничено, поскольку монтажники предпочитают использовать дешевые аналоги.

Стоит отметить, что внешнее оформление системы кондиционирования является визитной карточкой монтажной компании. Ведь внешняя сторона установки остается на виду у всех, и при качественном исполнении способна сказать об уровне компании-установщика гораздо больше любой рекламы. Именно поэтому использование специализированных элементов поднимает проектирование и монтаж трасс на принципиально новый, профессиональный уровень удобства, качества и дизайна.

В целом, по мнению участников рынка, культура монтажа в последнее время серьезно снизилась, это в первую очередь, по их мнению, связано с активным привлечением неквалифицированных

Культура монтажа в последнее время серьезно снизилась, это в первую очередь связано с активным привлечением неквалифицированной рабочей силы

ной рабочей силы, неподготовленных и специально необученных installаторов. Кроме того, использование дешевых аналогов для монтажа систем кондиционирования также серьезно отражается на качестве работы и кондиционера, и его вспомогательных систем. Все это приводит к увеличению числа рекламаций и претензий со стороны клиентов, и естественно отражается на всем сегменте рынка.

Исправить эту ситуацию возможно, поскольку на рынке есть приемлемые по цене образцы технических решений для монтажа, но пока серьезного сдвига в их сторону не отмечается.

Некоторые компании, торгующие кондиционерами выходя на новый, более высокий уровень, предпочитают высококачественные изделия, поэтому есть надежда, что в самое ближайшее время подобный тренд будет доминировать на отечественном рынке. ●

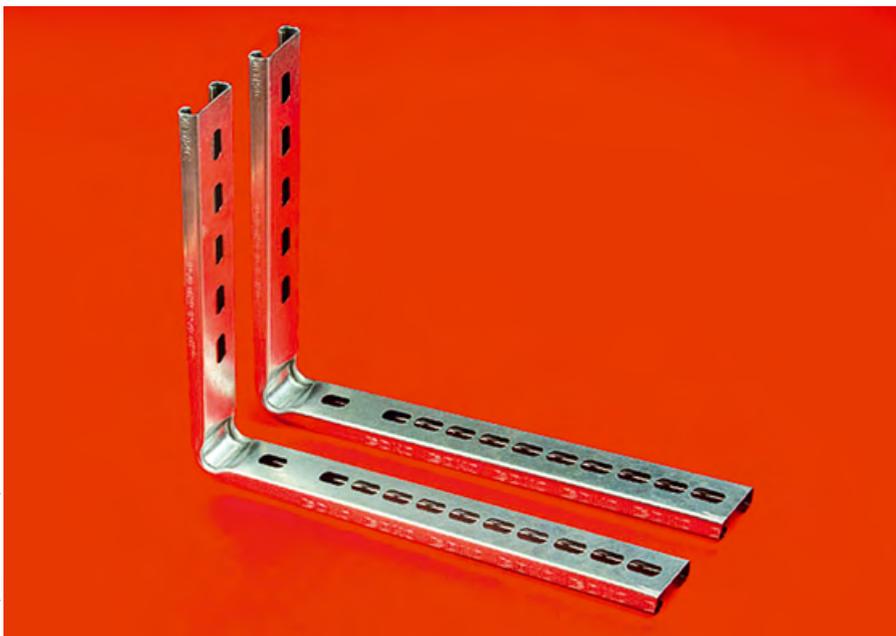


Фото предоставлено автором.

❖ Фото 4. Кронштейн

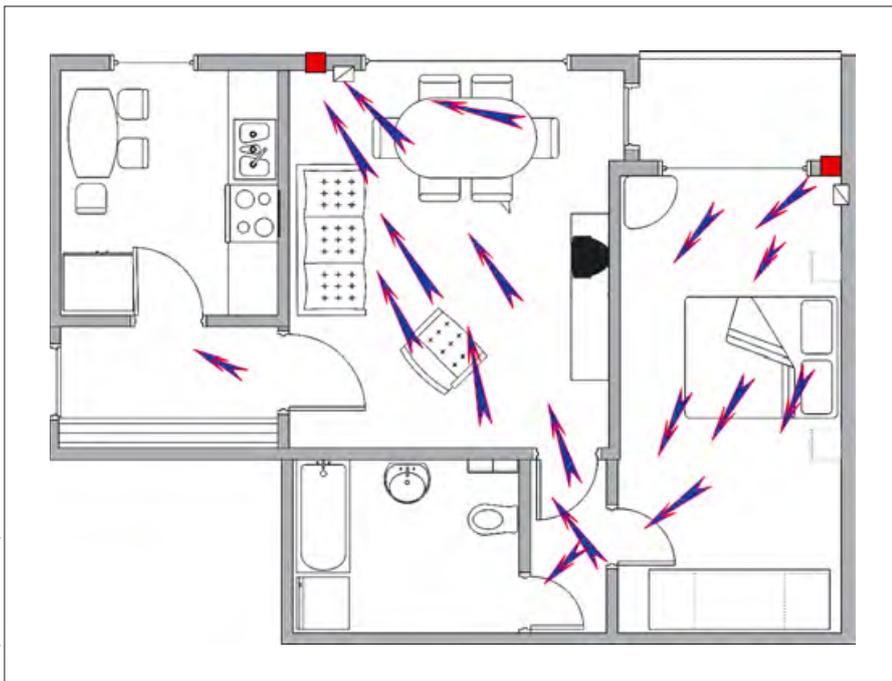


Фото предоставлено автором.

•• Рис. 2. Схема размещения приборов в квартире

рах, составляющих абсолютное большинство жилого фонда России.

Прибор УВРК-50 компактен, полностью размещается в стене, не требует воздуховодов и при этом имеет производительность до 80 или 160 м³/ч для пары совместно работающих приборов, что вполне достаточно для двухкомнатной квартиры.

Все известные небольшие энергосберегающие приборы зарубежного производства, пригодные для оснащения квартир, замерзают при наружной температуре около -10 °С. То есть при низких температурах, когда энергосбережение наиболее эффективно, а подогрев подаваемого воздуха актуален, приборы не работают. Прибор УВРК-50 работоспособен и эффективен при любых температурах.

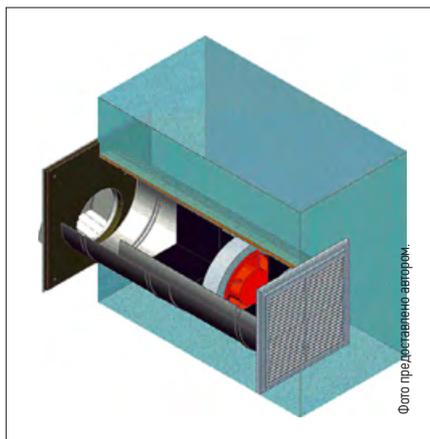


Фото предоставлено автором.

•• Рис. 3. Устройство вентиляционного блока прибора УВРК-50

•• Основные характеристики приточно-вытяжного прибора УВРК-50

табл. 1

Назначение (энергосберегающая вентиляция)	квартир и иных небольших помещений
Режимы работы (энергосберегающие)	вентиляция, приток, вытяжка, естественная вентиляция
Производительность, м ³ /ч	от 13 до 80 (160*)
Регулирование производительности	плавное
Обслуживаемая площадь помещения, м ²	до 30 (60*)
Энергопотребление, не более, Вт	19 (38*)
КПД, не менее, %	86
Диапазон рабочих температур, °С	-40...+50
Уровень шума, дБА	30-50
Подавление наружного шума, дБА	40
Размеры, мм	∅200×400
Способ монтажа	внутри стены, без воздуховодов
Диаметр отверстия в стене, мм	225
Толщина стены, мм	400-650
Гарантия, лет	2
Комплект поставки	два прибора для совместной работы

Принцип работы прибора копирует дыхание человека на морозе. Дыша через шарфик, мы отдаем ему тепло и влагу выдыхаемого воздуха, при вдохе воздух нагревается и увлажняется. В приборе роль шарфика выполняет теплоемкий регенератор, а вместо легких — реверсивный вентилятор

Упомянутые приборы являются оборудованием местной вентиляции и вентилируют только зону вблизи себя, в лучшем случае одну комнату. Прибор УВРК-50 позволяет проветривать всю квартиру.

И это не все достоинства новинки. Прибор УВРК-50 оснащен современной электроникой, автоматически реагирующей на ветер, изменения баланса между притоком и вытяжкой, синхронизирующей работу пары приборов в квартире. А потребитель с помощью ПДУ получает возможность дистанционно менять режим работы прибора и его производительность. Такого набора большинство зарубежных приборов не имеют.

За счет чего же достигнуты уникальные характеристики разработки. Главная ее особенность — использование регенератора с неподвижной насадкой. Регенератор проще, компактнее, дешевле и эффективнее используемого обычно поперечноточного теплообменника. А благодаря массообмену, сопровождающему теплообмен в регенераторе, он намного устойчивее к обмерзанию.

Принцип работы прибора копирует дыхание человека на морозе. Дыша через шарфик, мы отдаем ему тепло и влагу выдыхаемого воздуха. А при вдохе воздух нагревается и увлажняется. В приборе роль шарфика выполняет теплоемкий регенератор, а вместо легких — реверсивный вентилятор.

Комната, оборудованная таким прибором, «дышит» свежим подогретым воздухом. Но еще лучше «дышит» квартира, оборудованная парой таких приборов. Размещенные в разных концах квартиры (рис. 2) приборы автоматически «договариваются» между собой и работают синхронно: когда один делает вдох, второй — выдыхает, и наоборот. Именно благодаря этому пара местных вентиляционных приборов без воздуховодов работает практически как традиционная система с разнесенным притоком и вытяжкой, гарантированно проветривая всю квартиру.

Функциональная часть прибора (рис. 3) состоит из двух регенераторов, реверсивного вентилятора и клапана с электроприводом, размещенных в пластмассовых корпусах, которые без применения инструментов собираются в единую конструкцию. Такое исполнение позволяет легко обслуживать при-

бор, мыть или чистить регенераторы, которые выполняют еще и функции фильтров и шумоглушителей. Кроме того, это позволяет, меняя последовательность соединения элементов, приспосабливать конфигурацию прибора к климатической зоне или сезону. В комплект входит телескопическая гильза из оцинкованной стали, которая запенивается в отверстие в стене, наружный козырек и внутренняя вентиляционная решетка, под декоративной частью которой установлен фильтр класса G2–G3. Контроллер устанавливается в любом удобном, доступном для сигналов ПДУ месте. На рис. 4 дан вариант размещения.

Поскольку вентиляционные потери в современном жилье составляют более половины его теплопотребления, такое энергосбережения вдвое уменьшает затраты тепла

Диаграмма рис. 5, снятая при испытаниях, поясняет процессы, происходящие при работе прибора. Верхняя кривая соответствует температуре воздуха со стороны помещения, нижняя — со стороны улицы. Температура потока удаляемого воздуха на входе в прибор практически равна комнатной. При подаче в помещение свежего воздуха его температура в процессе дутья по мере охлаждения регенератора постепенно падает. Однако среднеинтегральная температура входящего воздуха всего на 4 °С ниже комнатной. При

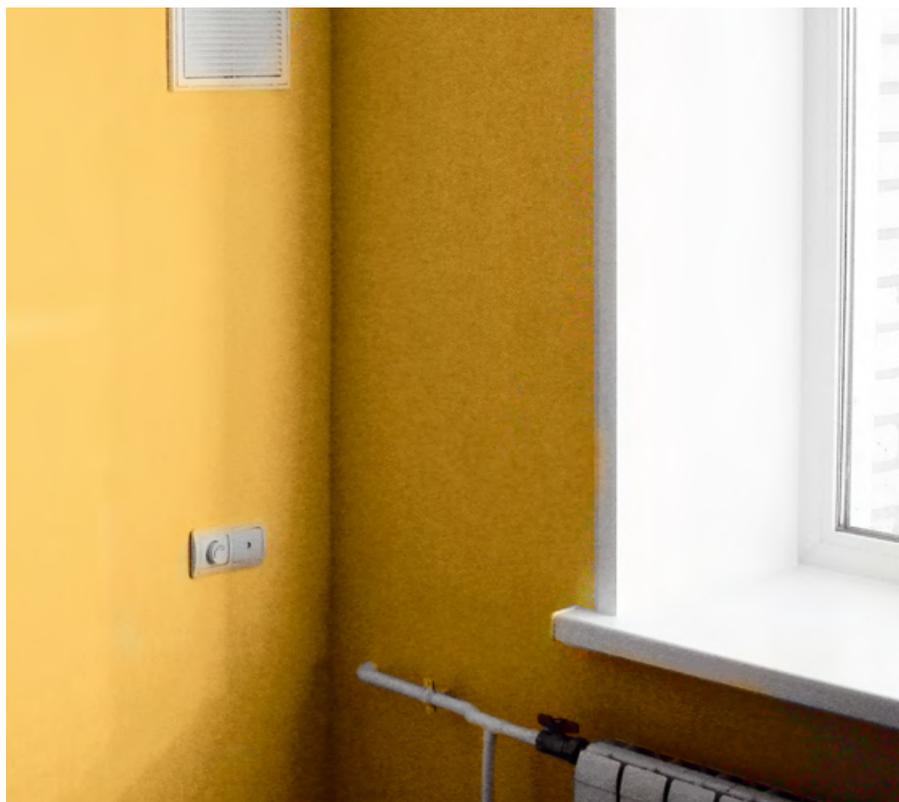


Фото предоставлено автором.

❖ Рис. 4. Прибор УВРК-50 в интерьере

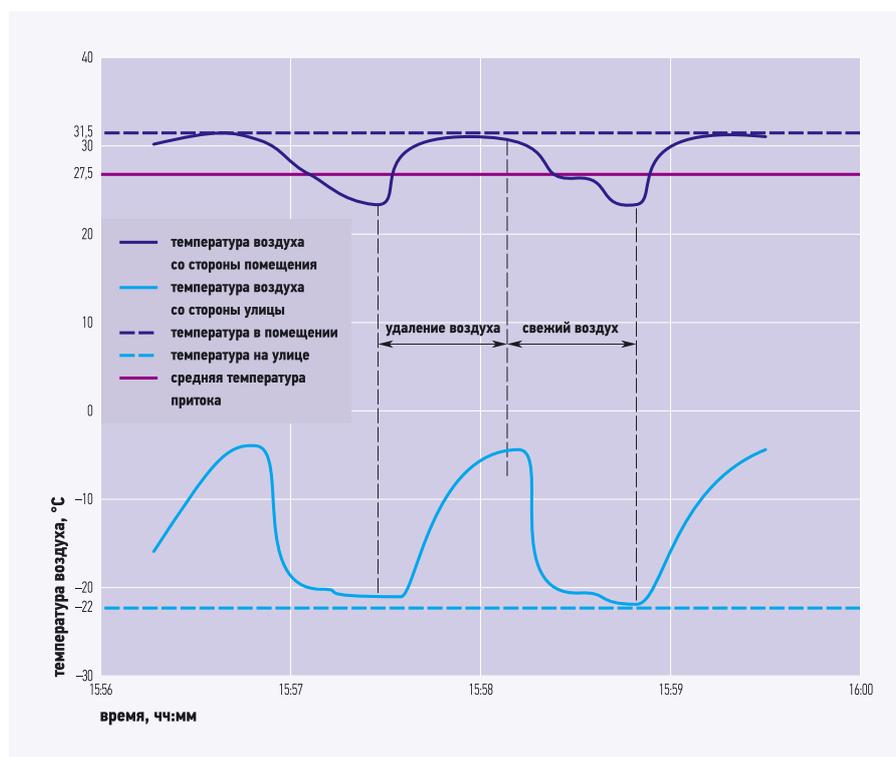
этом разница между комнатной и наружной температурой в процессе данного испытания, как видно из диаграммы, составляла более 50 °С, т.е. была больше предельного перепада температур для значительной части территории России. Это соответствует уровню энергосбережения более 90 %.

Поскольку вентиляционные потери в современном жилье составляют более половины его теплопотребления, такое энергосбережения вдвое уменьшает затраты тепла. Отметим, что стоимость такого мероприятия по энергосбережению мала и соответствует современной стоимости нескольких квадратных дециметров жилья.

Отдельные технические решения и прибор в целом защищены патентами. Налажено серийное производство. Ведутся работы по созданию новых модификаций, расширению размерного ряда.

Кому адресована разработка? Прежде всего, конечному потребителю, которого пока мало волнует энергосбережение, но которому она гарантирует удобство эксплуатации и свежий теплый воздух в любые холода при минимальных затратах. Она адресована службам ЖКХ, проводящим реконструкцию особенно в районах с проблемным теплоснабжением. Она адресована к проектным организациям, ведь энергоэффективность здания становится важным финансовым показателем. Она адресована монтажным климатическим фирмам: рынок квартир, задыхающихся за герметичными окнами, огромен, а свежий воздух (в отличие, кстати, от сплит-систем) нужен круглогодично.

Ну и, конечно, она адресована к тем представителям властных государственных и муниципальных структур, которые разделяют позицию руководства страны по инновационному развитию России и энергосбережению. ●



❖ Рис. 5. Диаграмма процессов

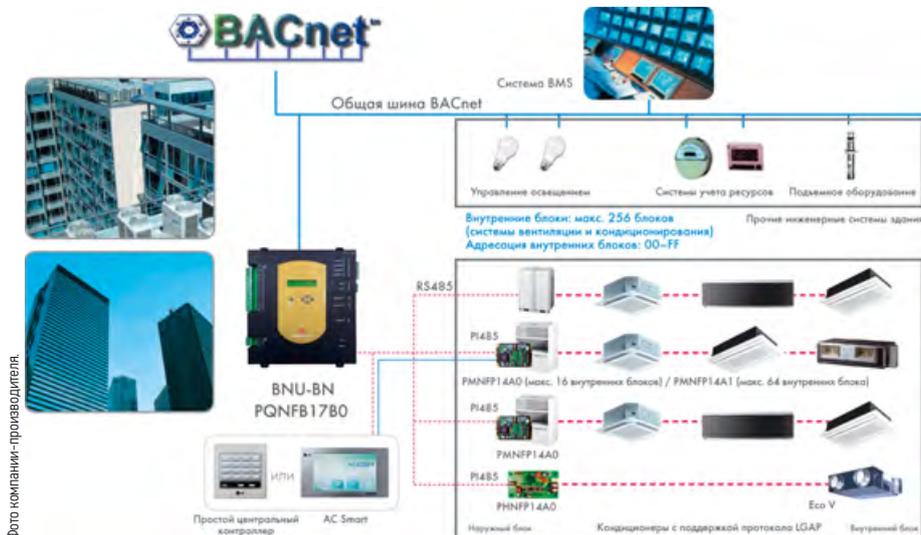


Фото компании-производителя.

тов — все это позволило достичь самого высокого показателя COP по сравнению с предыдущими поколениями систем. Кроме того, LG разработана новая конструкция вентиляторов с улучшенными шумовыми характеристиками: они обеспечивают высокую производительность по воздуху при очень низком уровне шума и вибрации. Важно отметить и то, что теперь в мультизональных системах MULTI V появилась функция «черного ящика», обеспечивающая сохранение всех рабочих параметров за последние три минуты работы системы и позволяющая проводить точную и быструю диагностику неисправностей.

Кстати, в случае неполной загрузки системы автоматика MULTI V сама переключит компрессоры при достижении установленного количества часов. При поломке какого-либо блока нет нужды эвакуировать из системы весь хладагент — можно перекачать его в другие блоки. Это позволяет экономить на хладагенте и серьезно сократить время ремонта. Облегчил производитель и процесс заправки оборудования хладагентом. У инженера, осуществляющего пусконаладку системы, есть возможность контролировать количество хладагента в системе и производить его заправку без применения весов, а подсистема автоматической диагностики вовремя предупредит его об утечках и ошибках монтажа.

Система MULTI V III имеет множество и других автоматических функций. Например, ее можно запрограммировать на ночной, практически бесшумный режим работы, при котором производительность остается прежней, а уровень звукового давления существенно снижается. Также система автоматически определяет наличие неисправного датчика и диагностирует неправильное подключение компонентов, что существенно упрощает монтаж и сокращает затрачиваемое на него время. Целым рядом важных конструктивных и технических достоинств обладают и внутренние блоки системы MULTI V. Например, система автоматической очистки внутренних блоков MULTI V предохранит помещение от неприятного запаха, который нередко возникает

при длительной работе кондиционера.

Функция Auto Clean, активируемая в течение 30 минут, позволяет полностью удалить остаточную влагу сначала с помощью очень слабого и бесшумного потока воздуха, а затем путем циркуляции воздуха через систему очистки воздуха Neo Plasma, имеющую семь фильтров и пять ступеней очистки (разработана и запатентована компанией LG). А функция цифрового управления потоком воздуха, имеющая три режима подачи (быстрая и равномерная, форсированная и непрямая, умеренная для времени сна), позволяет создавать максимальный комфорт для пользователя в течение всего дня. Специальный алгоритм перемещения подающих воздушных жалюзи обеспечивает равномерное распределение кондиционируемого воздуха по всему помещению. Также предусмотрена функция



создания комфортной атмосферы и снижения влажности без переохлаждения воздуха в помещении. А с помощью увеличения угла открытия жалюзи внутренние блоки MULTI V получают возможность более точно контролировать параметры подаваемого в помещение воздуха, предотвратить его переохлаждение и исключить эффект сквозняка.

Для установки на объект Delta Controls была выбрана система MULTI V Mini. Система MULTI V Mini разработана специально для кондиционирования небольших офисных, жилых помещений и отдельно стоящих зданий. Ее основными характеристиками являются компактность, высокий коэффициент энергетической эффективности и низкий уровень шума. Компактные габариты наружных блоков позволяют существенно сэкономить пространство (системы MULTI V Mini занимают на 46% меньше площади, чем обычные кондиционеры). К одному наружному блоку в этой системе возможно подключение до девяти внутренних блоков, которые могут располагаться на весьма значительном удалении от него и друг от друга.

Суммарный индекс производительности составляет 130%. Особо отметим технологичность дизайна наружных блоков данной модификации. Так, запорные вентили расположены внутри корпуса, что не только придает им современный внешний вид, но и позволяет осуществлять подвод трубопроводов с любой из четырех сторон. Удобные ручки облегчают транспортировку оборудования. А конструкция корпуса предполагает удобное обслуживание: для проведения диагностики системы необходимо отвернуть всего три винта.

Офис компании Delta Controls оснащен централизованной системой управления инженерными коммуникациями на основе протокола BACnet, позволяющего создать единую среду совместной работы ОВК, освещения, жизнеобеспечения, энергоснабжения, лифтов и других управляющих устройств здания, невзирая на производителя. Система MULTI V была интегрирована в общую систему управления зданием с помощью системы диспетчеризации LG BACnet. Благодаря этому модулю параметры системы могут быть доступны из любой точки мира через встроенный web-сервер, а отслеживать энергоэффективность системы можно с помощью блока учета потребляемой энергии. Блок BACnet и система диспетчеризации LG управляются через программу ORCAview, совмещающую в себе простоту использования мнемосхем и мощь системного инструмента, работающего в реальном времени. ●

Академия кондиционирования LG

Москва, 4-й Сетуньский пр-д, д. 10а, стр. 2
Тел. +7 (495) 933 65 34
www.lgmultip.ru



www.freewallpaper.com

Токсичный уровень CO₂

В научных исследованиях описано, как высокий уровень CO₂ влияет на здоровье человека. Когда концентрация углекислого газа в помещении достигала 600 ppm (0,06%), люди начинали чувствовать ухудшение качества воздуха. Если концентрация CO₂ продолжала расти, у некоторых людей появлялись симптомы отравления углекислотой: проблемы с дыханием, учащенный пульс, головная боль, снижение слуха, гипervентиляция, потливость, усталость. При уровне 1000 ppm (0,1%) почти все из находившихся в помещении испытывали те или иные симптомы из описанных выше. В научной статье «Производительный офис» были опубликованы исследования финских ученых, проведенные под руководством Сеппянена [1], согласно которым в тех случаях, когда уровень углекислого газа в офисном помещении был ниже 800 ppm (0,08%), такие симптомы, как воспаление глаз, заложенность носа, воспаление носоглотки, проблемы, связанные с дыхательной системой, головная боль, усталость и сложность с концентрацией внимания, отмечавшиеся у сотрудников при более высокой концентрации CO₂, исчезали. Английский ученый Робертсон считает, что если уровень углекислого газа в помещении не опускается ниже 500 ppm, это может привести к изменениям в метаболизме, в частности, к снижению pH сыворотки крови, что может послужить причиной широкого распространения ацидоза [2, 3, 4]. То же самое подтвердили исследования, проведенные учеными в городе Калькутта. Изменение pH сыворотки крови в свою очередь приводит к увеличению чувствительности к другим негативным факторам [5]. В таблице приведены данные, показывающие, как меняется состояние людей в зависимости от уровня содержания углекислого газа в помещении офиса.

Уровень углекислого газа в офисном помещении

На рис. 3 приведены результаты замеров уровня CO₂, которые были сделаны в течение двух рабочих дней (18–19 марта) при помощи прибора даталоггера в офисном помещении одной из компаний в городе Хельсинки, Финляндия. График показывает, как уровень CO₂ в офисном помещении может меняться в течение дня. Так, 18 марта был обычный рабочий день, но некоторые из сотрудников не присутствовали в офисе, а 19 марта, когда в помещении были все сотрудники, уровень углекислого газа вырос до отметки 1600 ppm, что негативно отразилось на работоспособности персонала. Из графика ясно, что разовые замеры уровня углекислого газа неэффективны, поскольку зависят от времени дня и загруженности помещения. Поэтому более объективными являются показания, снятые непрерывно хотя бы в течение одних суток.

Состояние проблемы в России

В России нет исследований влияния углекислого газа в невысоких концентрациях на здоровье человека, а также нет организаций, контролирующих уровень CO₂ в помещениях. По такому показателю, как содержание CO₂, качество воздуха в офисах и учебных помещениях в нашей стране никто не проверяет. Это происходит потому, что углекислый газ в России никогда не считался токсичным. Работы, на которые ссылаются некоторые авторы, считающие, что углекислый газ вреден для человека только в концентрациях, превышающих 5000 ppm, были проведены в 1960-е годы [6]. Исследования проводились для концентраций CO₂ ниже 10000 ppm (1%), однако столь высокие концентрации пока невозможно встретить в имеющихся в настоящее время жилых и офисных помещениях. Было вы-

явлено, что нежелательные сдвиги в функции внешнего дыхания отмечаются при действии CO₂ в концентрации свыше 5000 ppm. При концентрации 500–1000 ppm никаких отрицательных явлений не отмечается. Эти исследования не проводились для случаев, когда люди подвергаются длительному воздействию повышенного уровня CO₂ в помещении.

Неслучайно все западные исследования проводились в школах или в офисах — в этих помещениях люди находятся по несколько часов ежедневно в течение нескольких месяцев. Нужно также заметить, что уровень углекислого газа в атмосфере даже крупных городов был значительно ниже. Только в 2006 г. в России гигиеническими нормативами была введена максимально разовая среднесменная норма — 4597 ppm для воздуха рабочей зоны производственных помещений. Для жилых, офисных, учебных и других помещений в России такая норма до сих пор отсутствует.

Последние исследования ученых показали, что нахождение в помещении с повышенной концентрацией CO₂ в воздухе может привести к негативным изменениям в крови

В 2003 и 2006 гг. в Венгрии были проведены специальные исследования влияния уровня углекислого газа на производительность труда человека [7, 8]. В двух изолированных камерах ученые поддерживали высокий уровень вентиляции. В первой камере уровень CO₂ всегда был равен 600 ppm (0,06%), а во вторую камеру постоянно добавляли большое количество чистого углекислого газа так, чтобы качество воздуха по всем остальным показателям, кроме содержания CO₂, было хорошим. Люди, находившиеся в камерах, должны были в течение 70 мин. проводить поиск ошибок в текстах, которые им предлагались. Первый тест проводился при уровне CO₂, равном 5000 ppm (0,5%). Испытуемые, которые не знали о том, каков уровень углекислого газа в камере, крайне низко оценивали качество воздуха в помещении. Способность концентрировать внимание была значительно хуже, чем у испытуемых в первой камере. Второй тест проводился при уровне CO₂, равном 4000 ppm (0,4%). Количество ошибок, сделанных испытуемыми во второй камере, было значительно выше, чем у испытуемых в первой камере. Третий тест проводился для уровня 3000 ppm CO₂. Концентрация внимания испытуемых в этом тесте была низкой, а количество ошибок намного выше, чем у тех, кто находился в первой камере с воздухом хорошего качества. Результаты данного исследований

наглядно подтверждают тот факт, что именно углекислый газ, а не какие-либо другие антропогенные загрязнители воздуха помещения, в котором находятся люди, влияет на их самочувствие и работоспособность.

В свете данных исследований можно с уверенностью сказать, что гигиеническая норма 4597 ppm для воздуха рабочей зоны производственных помещений сильно завышена. Согласно последним исследованиям, проведенным в США, из-за ухудшения качества воздуха в помещении продуктивность работы офисного персонала может снизиться на 12%. При улучшении качества воздуха в помещении сотрудники лучше справляются и делают меньше ошибок в работах, связанных арифметическими вычислениями, написанием и сверкой текстов и другими видами деятельности, требующими высокой концентрации внимания [9, 10]. Ученые исследовали влияние уровня CO₂ на качество работы сотрудников, работающих на компьютере. В результате было выявлено, что скорость работы на компьютере снижалась, а количество ошибок значительно возрастало, если уровень CO₂ превышал 1000 ppm (0,1%) [11, 12].

Принимая во внимание результаты исследования, описанного выше, можно сделать вывод о том, что необходимо контролировать уровень углекислого газа во всех помещениях, где работают люди. Особенно это касается тех мест, где работает персонал, от которого требуется высокая концентрация внимания, таких, например, как диспетчерские аэропортов и атомных станций. Относится это и к помещениям, в которых работает персонал, по роду своей деятельности занимающийся расчетами, а также набором или сверкой текстов и др. Как пишут академик Ю.Д. Губернский и к.т.н. Е.О. Шилькрот, измерения в офисах и на улицах Москвы показали, что в ряде офисов уровень CO₂ достигал 2000 ppm и выше [13]. Уровень углекислого газа на улицах доходил до 1000 ppm, причем измерения были сделаны в дни, не самые неблагоприятные с точки зрения метеорологической обстановки.

В России с 1 октября 2008 г. действует новый ГОСТ Р EN 13779–2007 «Вентиляция в нежилых зданиях. Технические требования к вентиляции и кондиционированию», в основу которого положен Европейский стандарт 2004 г. по качеству воздуха в помещениях с пребыванием людей [14]. В этом стандарте сказано, что по содержанию CO₂ воздух высокого качества в помещении должен отличаться от наружного воздуха населенного пункта всего на 350 ppm. Трудности заключаются в том, что службы Центра по гидрометеорологии не ведут мониторинг атмосферного уровня CO₂ в городах, а за рубежом углекислый газ, наряду с окислами азота, оксидом углерода, диоксидом серы и летучими

Когда концентрация углекислого газа в помещении достигала 600 ppm (0,06%), люди начинали чувствовать ухудшение качества воздуха

органическими соединениями, признан типичным загрязняющим веществом, которое подлежит учету.

Возникает законный вопрос: если в различных районах городов России никто не измеряет уровень CO₂, то чем следует руководствоваться, чтобы правильно рассчитать необходимый уровень подачи воздуха в помещении посредством вентиляции? Если в центре Москвы, например, концентрация углекислого газа может быть 800 ppm и выше, что в сумме дает 800 + 350 = 1150 ppm, то качество такого воздуха в помещении даже хорошим назвать сложно, а по расчетам в соответствии с вводимым нормам качество этого воздуха должно считаться отличным. В большинстве стран, принявших Европейский стандарт 2004 г., по качеству воздуха, углекислого газа в воздухе городов значительно меньше, чем в крупных городах России. Это происходит потому, что в Европе нормы по уровню содержания CO₂ в выхлопных газах автомобилей значительно строже. Если взять для примера Москву, где автомобильный парк насчитывает уже около три миллиона автомобилей, то только треть из них по уровню содержания CO₂ в выхлопных газах отвечает Европейскому стандарту. А ведь именно автотранспорт является основным источником углекислого газа на улицах городов. Поэтому применение нового ГОСТ к расчету необходимого воздухообмена для помещений, находящихся в крупных российских городах, представляется мало возможным.

Как сберечь «вентиляционное» тепло

Одним из ресурсов сбережения «вентиляционного» тепла является более рациональный подход к нормам воздухообмена. Когда проектируется система вентиляции, предполагается, что содержание CO₂ в воздухе, который подается с улицы, соответствует нормальному атмосферному уровню, который теперь уже составляет 370 ppm (0,037%). Но в действительности такой уровень можно встретить только в экологически чистых местах. Как отмечалось в статье Ю.Д. Губернского и Е.О. Шилькрота, колебания показателей уровня углекислого газа на улицах могут достигать 1000 ppm [13]. Ясно, что увеличение кратности воздухообмена при таких условиях ничего не дает. Более того, как показывается расчет, для чистоты воздуха в помещении при некоторых условиях кратность воздухообмена не является существенным фактором.

Рассмотрим пример. Человек в спокойном состоянии выдыхает около 2 м³/ч. Если представить, что человек находится в комнате площадью 20 м² с высотой потолков 3 м (объем комнаты составляет 60 м³), то понятно, что при однократном воздухообмене он будет дышать воздухом, состоящим на 2/60 = 3,3% из старого и 96,7% нового внешнего воздуха. При двукратном воздухообмене во вдыхаемом воздухе будет 2/120 = 1,6% старого воздуха и 98,4% нового. Чистота внутреннего воздуха, таким образом, изменится незначительно, но затраты на его нагрев вырастут вдвое. При расчете необходимого воздухообмена следует учитывать, что рост энергопотребления вентиляционными системами в свою очередь приводит к увеличению выброса углекислого газа в атмосферу. Вспомнив то, что писал Робертсон о достижении критического уровня CO₂ в атмосферном воздухе [2], можно понять, почему





www.free-wallpaper.com

●● Прибор Uniqfresh в интерьере

необходимо подходить к расчету норм воздухообмена очень рационально. В своей статье «Качество внутреннего воздуха в зданиях, построенных в холодном климате и о необходимости приточной и вытяжной вентиляции» П. Оле Фангер писал: «Очистка внутреннего воздуха от газообразных загрязняющих веществ представляет собой многообещающий метод повышения качества воздуха и частичного замещения вентиляции».

В настоящее время наиболее безопасными для очистки воздуха в помещениях, где находятся люди, можно считать очистители воздуха, основанные на методе абсорбции ЛОС и других загрязняющих воздух помещения веществ. Правильное сочетание очистителей воздуха с разумным уровнем вентиляции может дать очень хороший результат и хороший уровень энергосбережения. До недавнего времени рекомендации по борьбе с углекислым газом в помещении сводились к усилению воздухообмена. Все это помогает в условиях экологически благополучных городов и деревень. В условиях мегаполисов для достижения низкого уровня единственно возможным представляется искусственное удаление избытка CO₂ из воздуха внутреннего помещения. До недавнего времени такая возможность не представлялась реальной, т.к. на рынке не существовало устройств очистки воздуха соответствующего типа. Финские ученые нашли способ решения этой проблемы. Изобретенное им бытовое устройство Uniqfresh удаляет из воздуха помещений избыток углекислого газа. Принцип действия прибора основан на абсорбции (поглощении) избытка CO₂ из воздуха помещения в то время, когда там находятся люди, и регенерации фильтра абсорбера в периоды, когда помещение не используется. Это единственное в мире бытовое устройство очистки воздуха подобного рода. Кроме того, Uniqfresh с помощью угольного фильтра и фильтра HEPA очищает воздух от других опасных для здоровья загрязнений, таких как

пыль, перхоть домашних животных, пыльца, споры плесени и микроскопические частицы. Выпускаются две модели — Uniqfresh 100 и 400, имеющие производительность 72 и 180 м³/ч, соответственно.

Одним из ресурсов сбережения «вентиляционного» тепла является более рациональный подход к нормам воздухообмена

Экономия электроэнергии с помощью прибора Uniqfresh

Устройство Uniqfresh 400 очищает в час 180 м³ воздуха от CO₂ и других загрязнений. Одного устройства достаточно для помещения около 40 м². За 10 ч работы устройство потребляет 40 × 10 = 400 Вт. За весь процесс регенерации оно потребляет около 3 кВт электроэнергии. Итого за весь цикл работы в сутки — 3,4 кВт. Если вентиляционная система работает так, что обеспечивается подача воздуха в помещении на уровне 180 м³/ч в течение 10 ч при температуре на улице 0 °С, то расходы электроэнергии только на подогрев воздуха составят минимум 1,25 × 10 = 12,5 кВт. Установив в такой комнате устройство Uniqfresh, можно уменьшить воздухообмен в помещении и сократить затраты на обогрев/охлаждение воздуха, поступающего с улицы. Абсорбер углекислого газа может существенно улучшить качество воздуха в помещениях, где нет вентиляции. Он также может явиться разумным дополнением к существующим или устанавливаемым вновь вентиляционным системам.

Выводы

1. Углекислый газ даже в низких концентрациях токсичен. Условия для человека будут наилучшими, если в помещении уровень углекислого газа максимально приближен к атмосферному.

2. Концентрация CO₂ в помещении требует повсеместного контроля. Особенно это важно для промышленных городов и мегаполисов, где промышленность и транспорт постоянно загрязняют атмосферный воздух углекислым газом. Необходимо делать замеры уровня углекислого газа во всех помещениях, где находятся люди, особенно это касается детских учреждений. Но нужно помнить, что есть смысл замерять уровень углекислого газа только в то время, когда помещение используется максимально и не ранее, чем в середине рабочего дня. Замеры уровня CO₂ при сдаче вентиляции в эксплуатацию в новых зданиях не имеют никакого смысла.

3. Незкономное расходование электроэнергии вентиляционными системами ведет к дополнительным выбросам CO₂ в атмосферу. По причине постоянного роста содержания CO₂ в атмосфере городов поддержание безопасного и комфортного для человека уровня углекислого газа в помещении при помощи вентиляционных систем с каждым годом становится все менее возможным и более энергозатратным без принудительного удаления его из помещения. Необходимо найти компромиссное решение этой проблемы путем сочетания разумного количества воздуха, подаваемого вентиляцией, и принудительной его очистки в помещении. ●

1. Olli Seppanen. Tuottava toimisto. 2005, Raportti b77, Loppuraportti 2005.
2. Робертсон Д.С. О том, как влияет растущий уровень CO₂ в атмосфере на организм человека // Журнал С.О.Н., №4/2008.
3. Robertson D.S. Health effects of increase in concentration of carbon dioxide in the atmosphere. Current science, vol. 90, No. 12, 25 June 2006.
4. Robertson D.S. The rise in the atmospheric concentration of carbon dioxide and the effects on human health // Med. Hypotheses, 56/2001.
5. Dr. Chaudhuri R.N., Dr. Sengupta D. Report of the research project on evaluation of environmental NO₂, CO₂, benzene and lead exposures of Kolkata population by biological monitoring techniques.
6. Елисеева О.В. К обоснованию ПДК двуокиси углерода в воздухе // Гигиена и санитария, №8/1964.
7. Kajtar L.L., Herczek, and Lang E. Examination of CO₂ by scientific methods in the laboratory // Healthy Buildings 2003. — Singapore: NUS, 2003.
8. Kajtar L., et al. Influence of carbon dioxide pollutant on human well being and work intensity // Healthy Buildings 2006. — Lisbon, Portugal, 2006.
9. Wargocki P., Djukanovic R. Estimate of an economic benefit from investment in improved indoor air quality in an office building // Int. Centre for Indoor Environment and Energy. — Tech University of Denmark.
10. Ratcliffe M., Dr. Day T. Improving Office Staff Productivity while Reducing Carbon Dioxide Emissions.
11. Wargocki P., Wyon D.P., Fanger P.O. Call center operator performance with new and used supply air filters at two outdoor air supply rates // Proc. Healthy Buildings, 3/2003, Singapore.
12. Tham K.W., Willem H.C., Sekhar S.C., Wyon D.P., Wargocki P. Temperature and ventilation effects on the work performance of office workers: study of a callcenter in the Tropics // Proc. Healthy Buildings, 2003.
13. Шилькрот Е.О., Губернский Ю.Д. Сколько воздуха нужно человеку для комфорта? // АВОК, №4/2008.
14. Стандарт EN 13779:2004. Ventilation for nonresidential buildings // Performance requirements for ventilation and roomconditioning systems.

Несмотря на конструкционное разнообразие таких пультов, у них много общего:

1. Выбор основных параметров работы внутреннего блока: режима работы (охлаждение, осушение и обогрев для всех внутренних блоков, а также автоматический режим и вентиляция для приоритетного внутреннего блока); температуры внутреннего воздуха в режиме охлаждения от +18 до +30 °С, а в режиме обогрева от +10 до +30 °С; скорости вращения вентилятора (автоматический выбор, высокая, средняя и низкая).
2. К одному внутреннему блоку можно подключать два проводных пульта управления, допускается и одновременное управление блоком совместно с инфракрасным пультом.
3. Возможно объединение 16 блоков в одну группу. При этом пульт управляет сразу всеми внутренними блоками и не осуществляет индивидуального контроля. Это удобно, если необходимо управлять группой внутренних блоков находящихся в одном помещении.
4. В случае неисправности на дисплее проводного пульта отображается код ошибки, при этом пульт сохраняет историю из последних 16 ошибок. Если необходимо, то можно отменить вывод индикации ошибок на индивидуальные проводные пульта управления.
5. Войдя в т.н. «сервисный режим», можно настроить более 10 дополнительных функ-

Многофункциональный центральный пульт позволяющий решать практически все задачи управления и идеально подходящий для большинства объектов

ция для внутренних блоков, а также провести адресацию внутреннего блока.

Но есть и функциональные отличия, учитывая которые можно сделать оптимальный выбор индивидуального пульта управления.

Стандартный проводной пульт UTY-RNKG позволяет настроить четыре основных режима таймера: включение, выключение, таймер экономии, а также недельный таймер (возможно указать два диапазона включения/выключения в день или четыре контрольные точки). В корпус пульта встроен термодатчик позволяющий быстро и точно определять температуру в помещении.

Для приоритетного проводной пульт можно активировать функцию автоматического выбора режима, позволяющую быстро переключаться между режимами охлаждения и нагрева независимо от рабочего режима остальных внутренних блоков — система обеспечивает комфортный микроклимат в помещении в любое время года.

Два вида проводных пультов UTY-RSKG и UTY-RHKG различаются только возможностью выбора режима работы. Для UTY-RHKG эта возможность отсутствует, что позволяет избежать конфликтов в работе системы при неправильной эксплуатации. Например, когда один из пользователей пытается запустить внутренний блок в режиме обогрева при работе всей системы в режиме обогрева. Такие пульта, как правило, востребованы в гостиницах и офисах. С помощью этих пультов можно легко включить или выключить кондиционер, отрегулировать температуру и скорость вентилятора, но отсутствует возможность настройки таймеров и регулирования положения жалюзи. При этом в пультах реализована подсветка экрана, позволяющая легко настроить кондиционер в темной комнате. Подсветка включается при нажатии на любую кнопку и отключается через 10 секунд после нажатия любой из кнопок в рабочем режиме и через пять секунд после отключения кондиционера.

Инфракрасный (беспроводной) пульт управления UTY-LNHG позволяет настроить четыре режима таймера (включение, выключение, программируемый 24-часовой таймер сна). Таймер сна предотвращает чрезмерное охлаждение или перегрев во время сна, автоматически изменяя установки температуры в зависимости от режима работы. Также есть функция позволяющая поддерживать температуру в комнате на уровне +10 °С для предотвращения слишком сильного снижения температуры в зимнее время, актуальная для загородных домов. Возможно, индивидуальное кодирование блоков позволяющее использовать несколько беспроводных пультов для управления блоками, находящимися в одном помещении (максимум четыре блока), без перекрещивания сигналов между блоками.

Для управления инфракрасным пультом внутренними блоками канального типа и некоторыми блоками кассетного типа требуются дополнительные приемники сигналов.

Центральные пульта управления

Центральные пульта управления позволяют существенно упростить управление системой кондиционирования, а также обеспечить экономичное электропотребление. Для системы Airstage V II опционально предлагается три типа центральных пультов: групповой пульт UTY-CGGG, центральный пульт UTY-DCGG и сенсорный центральный пульт UTY-DTGG. Они отличаются по допустимому количеству подключаемых внутренних блоков, а также функциональным возможностям.

Групповой пульт управления UTY-CGGG допускает подключение до восьми групп, с суммарным количеством не более 96 внутренних блоков. Для подключения группового пульта обязательно необходим сетевой конвертор UTY-VGGX.



Фото компании-производителя.

⊕ Упрощенные проводные пульта с управлением режимами UTY-RSKG (1) и без управления режимами UTY-RHKG (2), а также инфракрасный пульт управления UTY-LNHG (3)

К одному конвертору можно подключить до четырех групповых пультов. Всего к одной сети управления VRF допускается подключение 64 групповых пультов. Один групповой пульт может управлять внутренними блоками из двух разных систем.

UTY-CGGG позволяет включать и выключать все группы и индивидуально каждую из групп, настраивать основные параметры работы для каждой группы (режим работы, температуру и скорость вращения вентилятора), а также запрограммировать недельный таймер. Встроенный недельный таймер позволяет задавать индивидуальные параметры работы для каждого дня недели (возможно указать два диапазона включения/выключения в день или четыре контрольные точки). Такие пульты хорошо решают задачу центрального управления для небольших объектов, таких как загородный дом, мини-офис или гостиница. Также их можно использовать для локального центрального управления, например в больших офисных зданиях для разных арендаторов или на каждом этаже в большой гостинице.

Центральный пульт управления UTY-DCGG допускает подключение не более 100 внутренних блоков, каждым из которых можно управлять индивидуально, объединять в группы или управлять сразу всеми блоками. К одной сети управления VRF допускается подключение 16 центральных пультов. Пульт имеет большой пятидюймовый дисплей с подсветкой, интуитивно понятный интерфейс и русскоязычное меню. UTY-DCGG позволяет настраивать практически все параметры работы, программировать недельный таймер, ограничивать диапазон настраиваемой с индивидуальных пультов температуры, ограничивать возможности индивидуальных пультов, автоматически настраивать часы во всей системе. Встроенный недельный таймер позволяет задавать индивидуальные параметры работы для каждого дня недели (можно указать 20 диапазонов включения/выключения в день). Пульт сохраняет историю из последних 200 ошибок в системе, что существенно упрощает диагностику. Возможно подключение внешнего управляющего сигнала аварийной остановки системы, а также вывод индикации о работе — остановке системы и о нормальной работе — аварии в системе.

Это многофункциональный центральный пульт позволяющий решать практически все задачи управления и идеально подходящий для большинства объектов.

Сенсорный центральный пульт управления UTY-DTGG — это полнофункциональный центральный пульт, позволяющий решать практически все задачи мониторинга и управления и идеально подходящий для крупных объектов и взыскательных заказчиков. UTY-DTGG допускает подключение не бо-



❖ Групповой пульт управления UTY-CGGG



❖ Центральный пульт управления UTY-DCGG



❖ Сенсорный центральный пульт управления UTY-DTGG

лее 400 внутренних блоков, каждым из которых можно управлять индивидуально, объединять в группы или управлять сразу всеми блоками. К одной сети управления VRF допускается подключение 16 центральных пультов. Пульт имеет большой 7,5-дюймовый дисплей с подсветкой, интуитивно понятный графический интерфейс и русскоязычное меню. UTY-DTGG позволяет настраивать практически все параметры работы, программировать таймер по календарному расписанию, ограничивать диапазон настраиваемой с индивидуальных пультов температуры, ограничивать возможности индивидуальных пультов, автоматически настраивать часы во всей системе.

В отличие от других пультов в UTY-DTGG реализован не простой недельный таймер, а таймер по календарному расписанию, позволяющий задавать индивидуальные параметры работы для каждого дня в течение года (можно указать 20 диапазонов включения/выключения в день). Для удобства настройки можно предварительно настроить до 30 графиков расписания с восемью ежедневными шаблонами в каждом. Пульт может выполнять роль «черного ящика» системы, сохраняя не только историю из последних 10 ошибок для каждого наружного и внутреннего блока, но и журналы состояния и эксплуатации, сохраняющие данные о работе для каждого блока (максимум 100 операций).

Для удобства настройки и работы возможен экспорт и импорт данных между сенсорным пультом и компьютером. Возможно подключение внешнего управляющего сигнала аварийной остановки системы, а также вывод индикации о работе — остановке системы и о нормальной работе — аварии в системе.

Программное управление через компьютер

Возможность управления системой кондиционирования с помощью персонального компьютера позволяет быстро реагировать на поступившую информацию, точно регулировать и, если необходимо, корректировать работу элементов системы. Необходимо разделить два принципиальных решения на этом уровне управления:

- ❑ программный комплекс, использующий внутренний протокол обмена данными в системе Airstage V II;
- ❑ интеграция в систему управления зданием BMS (Building Management Systems) на базе открытых протоколов управления зданиями.

Первое решение представлено программным комплексом, получившим название «Системный контроллер» UTY-APGX, а второе — интерфейсным шлюзом для сети BACNet (UTY-ABGX) и конвертором для интеграции в LonWorks (UTY-VLGX).

Но эти решения и те широкие возможности, которые они предоставляют, мы подробно рассмотрим в отдельной статье.

Более подробную информацию о рассмотренных выше системах управления вы можете найти в техническом каталоге General Airstage V II, доступном как в бумажном, так и в электронном виде.

Вся техническая информация по климатическому оборудованию General представлена в электронной библиотеке, доступной по адресу www.general-russia.ru. В библиотеке размещена вся актуальная информация по системам кондиционирования General: технические и сервисные каталоги, инструкции по монтажу и эксплуатации, презентации, рекламные каталоги, программы подбора и мн. др. ●

Фото компании-производителя.

Фото компании-производителя.

Фото компании-производителя.

го воздуха теплоты горячей воды 80 °С, получаемой от сжигания газа в крышной котельной расчетной мощностью 4,3 МВт. Нами был предложен энерго-сберегающий вариант систем ОВК с использованием в холодный и переходный периоды года получения охлажденного антифриза в теплообменниках приточных агрегатов. Приточные агрегаты работают по прямой схеме и в них круглый год приготавливается санитарная норма наружного воздуха $L_{\text{пн}}$. В холодный период года при расчетной температуре наружного воздуха $t_{\text{нх}} = -26^\circ\text{C}$ предварительный нагрев $L_{\text{пн}}$ осуществляется в теплообменнике приточного агрегата, в который поступает отепленный антифриз от утилизации теплоты вытяжного воздуха и теплоты, воспринятой в теплообменниках доводчиков эжекционных модели ДЭ-2-200(у), разработанных и изготавливаемых фирмой ООО «Локальные ЭнергоСистемы» [3]. Местные воздухоохладители ДЭ смонтированы за подшивным потолком на каждом этаже торгового центра. Применение принципиально новой схемы использования холода наружного воздуха для отведения тепловыделений из внутренних зон торговых залов позволило предложить инвестору соорудить крышную котельную на 1,3 МВт вместо 4,3 МВт, предложенных в конкурирующем проекте. При реализации энергосберегающих систем ОВК в торговом центре «Солнечный рай» полезно используется электроэнергия, которую потребляет торговый центр в количестве 3,6 МВт. Как известно, потребляемая электроэнергия переходит в тепло, которое в традиционных системах выбрасывается в атмосферу с вытяжным воздухом. Фирмой ООО «Локальные

Разработана схема охлаждения конденсаторов холодильных машин, которые используются в СКВ в теплый период года, без применения градирен

ЭнергоСистемы» разработан проект и в 2006 г. закончен монтаж и наладка энергосберегающих систем ОВК в залах торгового центра «Солнечный рай» (также Воронеж). Два года (2006–2007-й) работы систем ОВК подтвердили достижение до 80 % снижения расхода тепла по сравнению с традиционным решением систем ОВК. Сэкономленные средства на оплату газа для крышной котельной окупили за два года стоимость сооружения энергосберегающей СКВ. В настоящее время ряд инвесторов в городе Воронеже обратились на фирму ООО «Локальные ЭнергоСистемы» с запросами по применению энергосберегающих СКВ, подробное описание которых и методы их расчета изложены в монографии [4].

К сожалению, в Москве с большим трудом удается убедить инвесторов в экономической и экологической целесообразности применения новаций по энергосбережению, разработанных авторами. Хотя именно в Москве в 1983 г. при строительстве здания Госстроя СССР (находится на ул. Большая Дмитровская, д. 28) впервые в нашей стране применена система утилизации теплоты вытяжного воздуха на нагрев санитарной нормы приточного наружного воздуха (разработана в «Моспроект-2» коллективом под руководством Кронфельда Я.Г. и Кокорина О.Я.). Наши расчеты показали, что за год работы приточных систем в климате Москвы снижение расхода тепла на подогрев одного кубического мет-

ра приточного воздуха в час, при 12-часовой работе систем в день, составляет 10 кВт/год [5]. Общая производительность приточных систем в этом здании, ныне занимаемым Советом Федерации России, составляет 360 тыс. м³/ч. Годовая экономия тепла от ТЭЦ за год работы приточных систем составляет:

$$\begin{aligned} \Sigma Q_{\text{т.ути.}} &= 360\,000 \times 10 = \\ &= 3\,600\,000 \text{ кВт/год.} \end{aligned}$$

Стоимость тепла в современных ценах можно принять 0,5 руб/кВт. Тогда годовая экономия в оплате за тепло от ТЭЦ составляет:

$$\begin{aligned} C_{\text{т.ути.}} &= 3\,600\,000 \times 0,5 = \\ &= 1\,800\,000 \text{ руб/год.} \end{aligned}$$

Система утилизации успешно работает с 1983 г. в здании на ул. Большая Дмитровская, д. 28. Начиная с 1986 г. за два года работы благодаря снижению в оплате тепла, расход которого измеряется с 1984 г. по счетчикам горячей воды в ИТП здания, полностью окуплены затраты на ее сооружение.

Авторами разработана схема охлаждения конденсаторов холодильных машин, которые используются в СКВ в теплый период года, без применения градирен. В новом здании гостинично-досугового центра [1] применены мощные градирни. В разработанном нами проекте в качестве охлаждающей конденсаторы среды служат баки-аккумуляторы подогрева и накопления горячей воды на нужды горячего водоснабжения. В проекте реконструкции СКВ в одном из административных зданий на Новом Арбате (проект выполнен в ОАО «20-й Центральный проектный институт» под руководством Ерощкина П.А. при консультации автора) для охлаждения конденсаторов холодильных машин использованы вытяжные агрегаты, что позволило на 50 % сократить требуемую мощность градирен.

Авторы готовы оказать научно-техническую помощь в применении инноваций по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования. ●



1. Крептунов А.О., Аленников И.Ю. Климатические системы в современном гостинично-досуговом комплексе // АВОК, №1/2008.
2. Кокорин О.Я. Энергосберегающие системы кондиционирования воздуха для помещений и зон в многокомнатных и многозонных административно-общественных зданиях // Журнал С.О.К., №8/2005.
3. Техническое описание «Доводчик эжекционный универсальный ДЭ(у)». — М.: ООО «Локальные ЭнергоСистемы», 2006.
4. Кокорин О.Я. Энергосберегающие системы кондиционирования воздуха. — М.: ООО «Локальные ЭнергоСистемы», 2007.
5. Кокорин О.Я. Энергосберегающие технологии функционирования систем вентиляции, отопления, кондиционирования воздуха (систем ВОВ). — М.: Проспект, 1999.

Новые воздухо-воздушные теплообменники в VRF-системах TOSHIBA

Воздухо-воздушные теплообменники Toshiba серии VN-M используют отработанный воздух для охлаждения или нагрева приточного воздуха. Они снижают необходимую производительность системы кондиционирования в целом, а также избавляют от «пересушенности» воздуха. Теплообменники могут быть подключены к VRF-системам или полупромышленным кондиционерам Toshiba.



На правах рекламы.

С 2011 года Toshiba поставляет в Россию семь типоразмеров воздухо-воздушных теплообменников с расходом воздуха от 110 до 1000 м³/ч. В зависимости от условий внешней среды блок автоматически переключается в наиболее эффективные режимы: рекуперации тепла и обычной вентиляции помещений с притоком уличного воздуха.

Энтальпийная эффективность рекуперации у новых воздухо-воздушных блоков Toshiba достигает 76%. Если на улице прохладнее, чем в помещении (ночью или в межсезонье), теплообменник может работать в режиме свободного охлаждения: воздух помещения охлаждается за счет холодного уличного воздуха.

К новой VRF-системе SMMS-i можно подключить воздухо-воздушный теплообменник с секцией охлаждения и увлажнителем воздуха поверхностного типа. Три типоразмера блоков холодопроизводительностью 4–8 кВт обеспечивают предварительное охлаждение и подогрев воздуха, а также увлажнение в режиме обогрева 3–6 л воды в час.

Теплообменник легко смонтировать и обслуживать. Он может быть установлен как горизонтально, так и вертикально, а дренажная помпа с высотой подъема конденсата до 330 мм облегчает выбор места для блока.

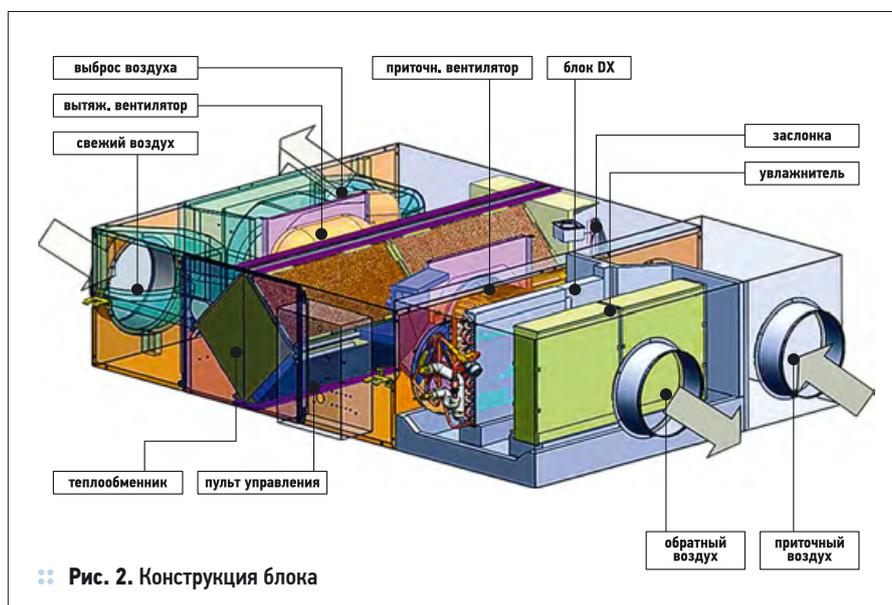
Система кондиционирования Toshiba и воздухо-воздушные теплообменники интегрируются в единую систему и управляются по общему протоколу TCC-Link. Для индивидуального управления Toshiba разработала но-

Система кондиционирования и воздухо-воздушные теплообменники интегрируются в единую систему и управляются по общему протоколу TCC-Link

вый пульт NRC-01HE с функциями «вкл/выкл», переключения режимов, установки температуры, регулирования расхода воздуха и включение вентиляции. Технические характеристики и документацию на воздухо-воздушные теплообменники Toshiba можно скачать с официального сайта www.toshibaaircon.ru.

TOSHIBA Leading Innovation >>>

Москва, ул. Люсиновская, д. 36, стр. 1
Тел. (495) 937-42-41
E-mail: info@toshibaaircon.ru



Статью подготовила компания AHI Carrier.

кондиционеры
TOSHIBA



**Купи себе воздух.
Чистый воздух!**



Активный плазменный фильтр

...кондиционеров Toshiba очищает воздух
в 10 раз быстрее, чем обычные фильтры.

Плазменный фильтр не требует замены, легко
очищается. Он прослужит вам долгие годы,
как и сама сплит-система Toshiba.

Очистка воздуха по японскому стандарту
JEM 1467 для бытовых воздухоочистителей.
Атмосфера в вашем доме свободна от пыли,
дыма, пыльцы растений и других аллергенов,
бактерий и вирусов!

www.ToshibaAircon.ru



*Сплит-система RAS-10PKVP-E.
Изготовлена в Японии.*

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

Переход к использованию НСТ имеет большое природоохранное значение. В течение трех лет после принятия закона должен сформироваться реестр НСТ, а также должны быть установлены допустимые нормативы, ориентированные на технологические показатели. Технологический норматив — объективный показатель и определяется расчетным методом на основе проектной документации.

Также все более очевидной для крупных компаний становится целесообразность добровольной сертификации по стандартам менеджмента качества (ISO 9000), экологического менеджмента (ISO 14000) и энергоменеджмента (ISO 50001). Указанные стандарты являются фундаментальной основой улучшения системы управления предприятием, нацеленной на эффективное получение качественной продукции и услуг (в цикле производства от добычи сырья до захоронения отходов).

Эффективное управление подразумевает выпуск конкурентоспособной продукции, поэтому оптимизация текущих затрат выходит на первый план. В ближайшей перспективе, с учетом усиления внимания к экологическим вопросам и увеличения стоимости энергоресурсов, наиболее рациональным будет одновременное снижение тепловых и загрязняющих выбросов. Современные энергосберегающие технологии и эффективное оборудование позволяют значительно сократить расход энергии в системах обработки воздуха, что особенно важно в суровых российских климатических условиях. Опыт внедрения новых технологий показывает примеры быстрой окупаемости (в срок меньше трех лет).



Рассмотренная выше система технического регулирования будет создавать дополнительные экономические стимулы для совершенствования производственных процессов, экологической модернизации основных фондов. Системы вентиляции предприятий атомной

Эффективное управление подразумевает выпуск конкурентоспособной продукции, поэтому оптимизация текущих затрат выходит на первый план

промышленности, помимо задач поддержания качества воздуха и температурного режима, обеспечивают радиационную безопасность. В настоящее время 75–80 % общих затрат на вентиляцию приходится на электрическую и тепловую энергию [26]. Стоимость оборудования и его ремонта составляют 20 и 5 % всех расходов, соответственно. Затраты на очистку удаляемого из объектов вентиляционного воздуха распределяются следующим образом: 10 % стоимость оборудования, 40–45 % потребление энергии и обслуживание и до 40 % — расходы на захоронение отходов (продуктов и материалов газоочистки).

Указанные выше расходы прямо пропорциональны объемам воздуха, используемого в системах вентиляции. На одну тонну урановой руды, добываемой на подземных горных работах, подается 30 тонн воздуха. На каждую тонну изготовленных таблеток и снаряжения ими сборок тепловыделяющих элементов системами вентиляции перемещается 60–70 тыс. тонн воздуха. Учитывая масштабы производства, производительность системы вентиляции может превышать один миллион кубометров воздуха в час [27].

При вентиляции промышленных зданий наиболее эффективными являются следующие энергосберегающие технологии:

- рециркуляция (повторный нагрев воздуха рабочей зоны с добавлением только небольшой части наружного воздуха);
- рекуперация (передача тепла от выбрасываемого воздуха к поступающему в здание свежему воздуху);
- организация равномерного распределения воздуха в здании, особенно выравнивание температурного поля по высоте, при значительной стратификации температуры (перегрев верхней зоны на 5–15 °С) потери тепла через кровлю увеличиваются многократно.



www.freevalpaper.com

www.freevalpaper.com

Также эффективными способами утилизации избыточного тепла является реализация процессов когенерации и тригенерации с использованием чиллеров абсорбционного типа.

Практика эксплуатации систем вентиляции на многих производствах атомной промышленности показала, что определенная часть реализованных проектов оказалась избыточной. Некоторые элементы систем не использовались, при этом степень проветривания и качество выбросов не ухудшились. Используемые системы фильтрации удаляемого воздуха на некоторых действующих объектах длительное время не заменяются из-за отсутствия загрязнения, а на других системах ликвидируются из-за отсутствия необходимости. С другой стороны, механизм управления средствами вентиляции, распределения и очистки воздуха является недостаточно эффективным. Можно добавить, что вновь проектируемые и реконструируемые системы вентиляции базируются на устаревших нормативах, что приводит к неоправданно большим затратам энергии. Табл. 1 демонстрирует традиционную картину затрат энергии на одном из предприятий корпорации «ТВЭЛ» (Чепецком механическом заводе).

За многие годы, прошедшие с момента строительства предприятий, в России и за рубежом были созданы разнообразные комплексы средств общеобменной вентиляции и вентиляции для локализации источников загрязняющих веществ. В передовых образцах вентиляционной техники всегда применяются решения направленные на повторное использование воздуха, сокращение выбросов в атмосферу и утилизацию тепла. Например, только использование утилизаторов тепла позволяет вернуть в процессе подогрева воздуха до 80% теплоты, выбрасываемой с удаляемым воздухом.

Положительным примером использования инновационных технологий в системах вентиляции может служить совмещенная схема проветривания и воздушного отопления здания №801 ОАО «ЧМЗ». Вместо традиционных приточных и вытяжных установок для прямооточного проветривания цеха площадью 3500 м² были использованы крышные агрегаты децентрализованной вентиляции. Эти агрегаты включают в себя приточные и вытяжные вентиляторы, калорифер, пластинчатый рекуператор, систему воздушных клапанов для рециркуляции и специальный воздухораспределитель.

Достоинством такого решения является экономия полезной площади и отсутствие зависимости от размеров вентиляционных камер. Децентрализация подразумевает размещение агрегата в обслуживаемой зоне площадью до 650 м². Такое зонирование позволяет отказаться от системы протяженных воздухопроводов, следовательно, снизить потери



энергии на преодоление сопротивлений в них. Кроме всего прочего, благодаря программируемой системе управления можно поддерживать различные температурные режимы в различных зонах по заданному суточному и недельному графику. Модернизированная система общеобменной вентиляции в комплексе решает следующие задачи:

Достоинством решения является экономия полезной площади и отсутствие зависимости от размеров вентиляционных камер

- адресной подачи теплого воздуха в рабочую зону;
- сочетания в одном агрегате оборудования вентиляции и воздушного отопления;
- возможности понижения температуры внутреннего воздуха до 14 °С (и ниже) в ночной период и в выходные дни;
- регулирования подачи свежего, перегретого воздуха в зал от 0 до 100%;
- снижения стратификации температуры внутреннего воздуха от 1 до 0,15 °С/м по высоте;
- эффективной системы автоматического управления, обеспечивающей высокое качество поддержания заданной температуры с минимальными затратами энергии;
- рекуперации тепла вытяжного воздуха.

Параметры вентиляции до и после модернизации приведены в табл. 2.

Резерв экономии тепловой энергии имеет несколько источников, после снижения расхода свежего воздуха пристальное внимание следует уделять снижению инфильтрации и улучшению теплоизоляции здания. Результатом энергосберегающих мероприятий только для общеобменной системы вентиляции одного из зданий явилась экономия тепловой энергии более чем на € 100 тыс. в год (при первоначальной мощности калориферов

системы вентиляции 3 Гкал/ч). Экономия для предприятия в целом можно оценить, учитывая мощность системы теплоснабжения ОАО «ЧМЗ» (более 500 Гкал/ч).

Потенциал энергосбережения при использовании энергоресурсов представлен составляющими: сбережение при использовании топливно-энергетических ресурсов в энергоемких производствах и экономия вторичных энергоресурсов (тепло отходящих газов при сжигании топлива, тепло воды или воздуха, использованных для охлаждения технологических агрегатов и др.). Темпы развития атомной энергетики подразумевают увеличение производства урана с нынешних 3,5 тыс. до 20 тыс. тонн к 2024 г. Для этого к 2020 г. необходимо освоить новые месторождения в Якутии, в очень сложных климатических условиях. С учетом сказанного, самыми актуальными являются вопросы экологической безопасности и снижения расходов энергии.

Парадокс в том, что для добычи 90% российского урана используется энергия, получаемая от угольных ТЭЦ. При сжигании угля, кроме золы и сажи, образуются токсичные газы (оксиды углерода, серы, азота и ванадия), сложные полициклические ароматические углеводороды канцерогенного воздействия (бензапирен и формальдегид); тяжелые металлы (Co, Be, Ge, Ni, Mn, Zn, Zr и др.), долгоживущие радионуклиды (K^{40} , U^{238} , Ra^{226} , Th^{232}). Хотя активность золы и шлака и от сжигаемого угля не превышает установленных нормативных значений, однако, с учетом длительности и интенсивности работы ТЭЦ, приобретает значение накопление радионуклидов в черте золоотвала. Радиационный мониторинг золоотвалов ТЭЦ, показывает, что гамма-фон изменяется от 20 до 30 мкР/ч, превышая фон окружающих пород в два-три раза. Требуется отметить, что радиоактивные выбросы АЭС и предприятий атомной отрасли регулируются крайне жесткими нормативами и практически не изменяют природный фон.

Возвращаясь к вопросам эффективного использования ресурсов и снижения выбросов на предприятиях атомных отраслей нужно сделать акцент на тепловом загрязнении окружающей среды. Из всей тепловой энергии, вырабатываемой реактором АЭС, в электрическую энергию превращается не более одной трети [28]. Один энергоблок атомной электростанции мощностью один гигаватт отдает в атмосферу за год несколько сотен гигаватт-час тепла. По данным европейских исследователей, затраты энергии при производстве ядерного топлива оцениваются как 200–400 ГДж/т U³⁰⁸. С учетом масштаба российских предприятий и недостаточной энергетической эффективности технологических процессов можно сказать, что все тепловые выбросы при производстве урана соизмеримы с выбросами большой АЭС. Снижение объемов тепловых выбросов на даже на 10% позволит значительно улучшить экологическую обстановку в регионах, а величина экономии тепловых ресурсов составит миллионы евро в масштабах предприятия.

Отсутствие должного управления системами вентиляции влечет как перерасход энергии, так и ухудшение условий в обслуживаемой зоне. В помещениях с высокими тепловыделениями (например, в машинном зале турбинного цеха и блочно-насосных станциях) значение температуры воздуха достигает +40 °С и более. Экологические эффекты техногенного теплового загрязнения проявляются в повышении температуры воздуха и водоемов. Отрицательное воздействие тепла на

Отсутствие должного управления системами вентиляции влечет как перерасход энергии, так и ухудшение условий в обслуживаемой зоне

воздушную среду проявляется в ухудшении режима земной поверхности (термокарст, солифлюкция, наледи и др.) и условий жизни людей. Сброс подогретых вод в озера и пруды-охладители АЭС в холодный период приводит к появлению частых туманов и росту количества заболеваний, связанных с верхними дыхательными путями людей.

Выводы

На предприятиях концернов «Росэнергоатом» и «ТВЭЛ» делаются шаги по повышению эффективности производства. С целью сокращения потерь энергии расходуемой на собственные нужды на АЭС и заводах разработаны и выполняются определенные мероприятия. Новосибирский завод химических концентратов сертифицирован по единой системе экологического менеджмента и менеджмента качества.

Нужно отметить, что наибольший резерв экономии имеет место в системах вентиляции, что доказывают приведенные в статье факты. Модернизация вентиляции решит одновременно целый ряд проблем, в первую очередь улучшит состояние воздуха рабочей зоны и микроклимата в районе размещения предприятия.

Не менее важным является мощный экономический эффект от снижения расхода энергетических ресурсов. Внедряемая на предприятиях атомных отраслей система управления дает большие конкурентные преимущества и позволяет идти в русле мировых тенденций. ●

■ ■ Тепловой баланс в здании №750 ОАО «ЧМЗ»

табл. 1

Составляющие теплового баланса	Н, кВт	%
Поступление тепловой энергии на нагрев воздуха		
Калориферы приточных систем	5123	83,5
Освещение	108	1,8
Выделение тепла при работе электродвигателей	134	2,2
Выделение тепла технологическим оборудованием	770	12,5
Всего	6135	100
Расход тепловой энергии на нагрев воздуха		
Теплопотери здания	1971	32,1
Расход тепла с удаляемым воздухом	3950	64,4
Расход тепла на испарение воды	214	3,5
Всего	6135	100

■ ■ Эффективность различных схем вентиляции

табл. 2

Параметры	Схемы вентиляции	
	прямоточное проветривание	с рециркуляцией и рекуперацией тепла
Расход воздуха на приток / на вытяжку, м ³ /ч	210 000 / 210 000	210 000 / 210 000
Потребление энергии за год, 10 ⁶ кВт·ч	электрическая	1,9
	тепловая, Гкал	9,04 (7769)
	общее	10,93
Экономия энергии за год, 10 ⁵ кВт·ч	–	9,26
Удельные затраты энергии, кВт·ч/тыс. м ³	3,91	0,58

- СанПиН 2.6.1.24–03. Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций (СП АС–03).
- СП 2.6.1.28–2000. Правила радиационной безопасности при эксплуатации атомных станций (ПРБ АС–99).
- НП 001–97 (ОПБ-88/97 ПНАЭ Г-01-011–97). Общие положения обеспечения безопасности атомных станций.
- НП 015–2000. Типовое содержание плана мероприятий по защите персонала в случае аварии на атомной станции.
- НП 021–200. Обращение с газообразными радиоактивными отходами. Требования безопасности.
- НП 031–01. Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций.
- НП 036–05. Правила устройства и эксплуатации систем вентиляции важных для безопасности атомных станций.
- НП 058–05. Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования.
- ОПКП АЭС-90. Основные положения по подбору, подготовке, допуску к работе и контролю в процессе эксплуатации персонала атомных станций.
- ПНАЭ Г-7-002–86. Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.
- ПНАЭ Г-7-008–89. Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.
- ПНАЭ Г-7-009–89. Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения.
- ПНАЭ Г-7-010–89. Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля.
- ПНАЭ 5.10–87. Основания реакторных отделений атомных станций.
- ПНАЭ 5.6–86. Нормы строительного проектирования АС с реакторами различного типа.
- ПБЯ 04–74. Правила ядерной безопасности атомных электростанций.
- ПБЯ 06-10–99. Отраслевые правила проектирования и эксплуатации систем аварийной сигнализации о возникновении самоподдерживающейся цепной реакции и организации мероприятий по ограничению ее последствий.
- НПБ 113–03. Пожарная безопасность атомных станций. Общие требования.
- ППБ АС–95. Правила пожарной безопасности при эксплуатации атомных станций.
- ВСН 01–87. Противопожарные нормы проектирования атомных станций.
- ТУ 422-99-008/87А. Электроприводы для специальной арматуры, находящейся в обслуживаемых помещениях АЭС.
- ТУ 422-99-008/88А. Электроприводы для специальной арматуры, находящейся под оболочкой АЭС.
- РД 03-36–2002. Условия поставки импортного оборудования, изделий, материалов и комплектующих для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения РФ.
- РД 04-03–99. Требования к эксплуатирующей организации атомной станции.
- РД 04-15–94. Положение о проверке знаний правил, норм и инструкций по безопасности в атомной энергетике у персонала атомных станций и эксплуатирующих организаций атомных станций.
- Битколов Н.З. Вентиляция предприятий атомной промышленности. — М.: Энергоатомиздат, 2008.
- Крупчатников В.М. Вентиляция при работе с радиоактивными веществами. — М.: Атомиздат, 1973.
- Охрана окружающей среды на предприятиях атомной промышленности / Ф.З. Ширяев, В.И. Карпов, В.М. Крупчатников и др.; Под ред. Б.Н. Ласкорина. — М.: Энергоиздат, 1982.



Зеленая энергия

Если раньше угроза при использовании невозобновляемых источников энергии выражалась только в ухудшении климата и экологической обстановки, а также находила отражение в статистических прогнозах ученых, то трагические события в Японии заставят многие страны пересмотреть свою энергетическую политику.

В последнее время многие страны стремятся найти альтернативные источники энергии, сделать их менее затратными. Казалось, экономический кризис затормозил финансирование такого рода проектов. Но сейчас забота об экологии стала попыткой спасти планету. Если говорить не только о мерах по развитию альтернативной «зеленой» энергетики, то можно отметить, что в России уже на законодательном уровне запрещены 100-ваттные лампы накаливания и планируется переводение всей страны на энергосберегающие. Михаил Прохоров провел презентацию смелого проекта под названием «Е-мобиль» (гибридного автомобиля на электрическом токе и газе), более известного в Европе как YO-mobil.

Но если раньше угроза жизни при использовании невозобновляемых источников энергии выражалась только в ухудшении климата и экологической обстановки, а также находила отражение в статистических прогнозах ученых, то трагические события в Японии заставят многие страны пересмотреть свою энергетическую политику. Использование атомной энергетики — один из самых быстро окупаемых способов добычи энергии. При нормальных условиях АЭС не так сильно загрязняет атмосферу: процент вредных выбросов сравнительно невелик. И до недавних событий потенциальная опасность их исполь-

зования компенсировалась полученной выгодой. Но, к сожалению, природа доказала обратное: АЭС представляют огромную опасность для жизни и здоровья людей по всему земному шару.

Газ и нефть — тоже не самый лучший вариант. Их использование приводит не только к разрушению озонового слоя и, как следствие, таянию арктических льдов, но и к экологическим катастрофам. Разливы нефти в результате потопления нефтяных танкеров происходят довольно часто, а утечка нефти в Мексиканском заливе погубила целую экосистему. Стоит отметить, что купаться в «черном золоте» нам осталось недолго, запасов нефти и газа хватит лишь на 150 лет.

Конечно, прогресс не стоит на месте, и сейчас все большее внимание уделяется альтернативным и возобновляемым источникам энергии. К наиболее распространенным видам относятся солнечная энергия, биотопливо и ветроэнергетика.

До сих пор в нашей стране введено лишь 16,5 МВт крупных ветростанций, и их доля в производстве электроэнергии менее 0,01 %



Солнечная энергетика

Первая в мире солнечная батарея была сконструирована Чарльзом Фриттсом в 1883 г., а впервые электрический ток с помощью солнечных батарей был получен лишь в 1930-е годы. КПД не впечатлял — всего 1%. Небольшой коэффициент полезного действия и сейчас остается проблемой при использовании этого вида энергии — обычно он достигает 10–25%. Из-за маленького КПД нужны гигантские площади батарей. Для выработки такого же количества энергии, как при использовании АЭС, необходимо увеличить нынешнюю площадь элементов в 10 раз! И еще, поскольку солнечная энергетика требует развитой инфраструктуры, это, как ни странно, самый дорогой из всех альтернативных видов энергии. Да и применять этот вид получения энергии его можно не везде — только в странах с большим количеством солнечных дней в году. Лидерами по использованию этого вида энергии являются Германия (5,76 тыс. МВт), Индия (4,13 тыс. МВт) и Испания (2,3 тыс. МВт).

Биотопливо

Самый доступный вид биотоплива известен с древнейших времен — это древесина. Биотопливо рассматривается как альтернатива нефти, углю и газу. Суть получения такого типа энергии состоит в переработке сахарного тростника, семян кукурузы, рапса или сои. В основном биотопливо используют для автомобилей, что позволяет существенно сократить количество вредных выхлопов по сравнению с применением нефтепродуктов.

Так, в Бразилии большинство производимых автомобилей — с двигателями, работающими на смеси бензина с этанолом (этанол — этиловый спирт, в Бразилии его получают из сахарного тростника). Но и здесь существуют ограничения для некоторых стран: необходимы большие посевные площади и плодородные почвы, и желательно, чтобы урожай можно было собирать несколько раз в год. Странами-лидерами по использованию биотоплива являются США, Бразилия и Франция.

Ветроэнергетика

Энергию ветра человек научился приручать давно: ветер использовали парусные суда, мельницы. Теперь этой природной стихии придется служить решению более глобальных проблем, таких, как выработка энергии в промышленных масштабах. Сейчас на долю ветровых электрогенераторов приходится примерно 2% от общего количества вырабатываемой электроэнергии в мире. Ветряки представляют собой гигантские сооружения около 70 м высотой. Так, ветрогенератор мощностью 2,3 МВт имеет высоту 80 м, длину лопасти 40 м, а вес 82,5 т. Устанавливают их на открытом пространстве,

чаще всего на полях, отданных под сельскохозяйственные угодья. Минимальная скорость ветра, необходимая для работы этого устройства, составляет 3 м/с. Но все же существует ряд проблем, связанных с использованием ветрогенераторов. Во-первых, необходимо предусмотреть альтернативные источники энергии на случай безветрия. Во-вторых, не все природные ландшафты подходят для размещения ветряных электростанций. Но в целом многие страны довольно успешно используют энергию ветра. В США мощность вырабатываемой энергии на ветряных электростанциях в 2010 г. составила 22,3 тыс. МВт, в Германии — 16,3 тыс. МВт, в Китае — 15,9 тыс. МВт.

В последнее время появляется все больше государственных программ, направленных на развитие этой «зеленой» отрасли

Зеленая энергия в России

Сейчас доля зеленой энергетики в России составляет менее 1%. Самое большое количество энергии, получаемой из альтернативных источников, приходится на биотопливо, затем — на энергию ветра, а самое мизерное — на солнечную энергию. Статистика неутешительна: по использованию зеленой энергии Россия занимает 54-е место из 84 стран. Но в последнее время появляется все больше государственных программ, направленных на развитие этой отрасли. В распоряжении правительства от 8 января 2009 г. поставлена задача по достижению к 2020 г. показателя ге-

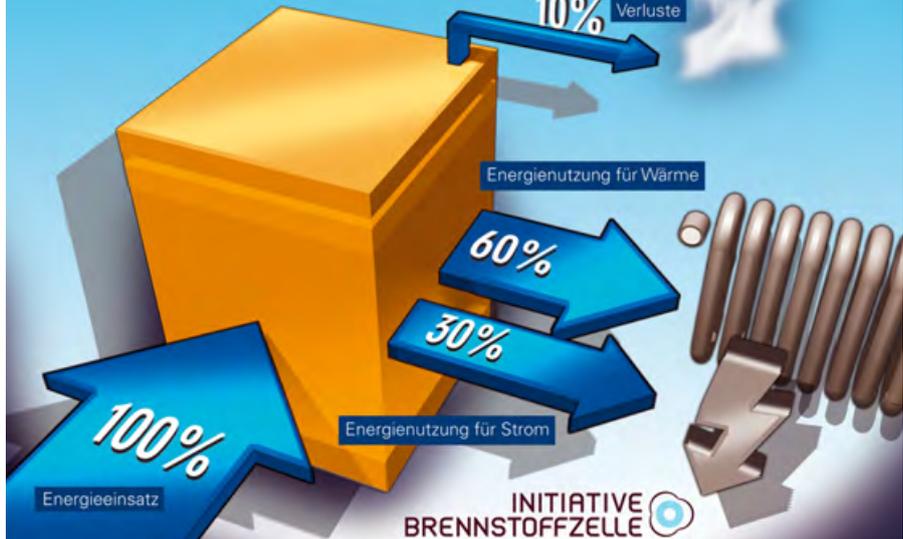
нерации энергии на основе возобновляемых источников в 4,5% от общего числа всей производимой энергии в России.

Факты

1. В нашей стране введено лишь 16,5 МВт крупных ветростанций, и их доля в производстве электроэнергии менее 0,01%.
2. В наше время успешно работают станция «Куликово» (5,1 МВт) в Калининградской области, ветроэлектрический парк «Заполярный» (2,5 МВт), станция «Тюпкильды» в Башкирии (2,2 МВт) и Ростовская ВЭС (0,3 МВт), на Чукотке действует Анадырская ВЭС (2,5 МВт).
3. Ресурсы биомассы европейской части России — 400 ТВт·ч/год, которые складываются из следующего: 265 ТВт·ч/год неиспользованной древесины, которая потенциально может быть собрана в лесах и использована — например, древесная щепа для отопления; 109 ТВт·ч/год — уже используется в качестве дров; 58 ТВт·ч/год сельскохозяйственных остатков, включая неиспользованную солому и отходы, уже используемые в целях получения энергии; 37 ТВт·ч/год отходов деревообрабатывающей промышленности.
4. Было подсчитано, что в северо-восточной части России отходы лесопильных и целлюлозно-бумажных заводов составляют до 45–50 ТВт·ч/год в Мурманской, Архангельской, Вологодской, Псковской, Новгородской и Ленинградской областях, Республиках Коми и Карелии.
5. Максимальные значения выработки электроэнергии за год для СЭС пиковой мощностью один миллион киловатт-час получены в городах: Хабаровск (1,846 млрд кВт·ч), Борзя (Читинская область, 1,898 млрд кВт·ч) и Улан-Удэ (1,703 млрд кВт·ч). ●



ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ



Установки микро-когенерации: практические советы по продвижению

К установкам мини- и микрокогенерации принято относить системы, вырабатывающие до 15 кВт электрической энергии (некоторые источники дают верхнюю границу в 50 кВт [1]) и до 70 кВт тепловой мощности. Приставку «микро» получают станции, обслуживающие преимущественно одно здание, приставку «мини» — оборудование, способное обеспечивать электроэнергией и теплом несколько домов, расположенных вблизи места установки.

В секторе производства электрической энергии сейчас безраздельно доминируют крупные электростанции, что связано с низкой стоимостью производимой ими продукции. Технология выработки на них электроэнергии такова, что при ее производстве выделяется низкотемпературное тепло, которое может покрывать значительную часть (от 40 до 65%) потребностей населения в отоплении и ГВС путем его утилизации через экономайзер конденсационного котла. Однако в реальности эта энергия используется для отопительных нужд лишь в небольшом объеме, поскольку крупные электростанции редко располагаются около крупных населенных пунктов. Если же разместить небольшие электростанции вблизи территорий, испытывающих потребность в низкотемпературном тепле, тепловыделения от работы таких установок уже могут быть использованы без транспортировки по теплотрассам хотя бы частично. Системы же микрокогенерации эффективно утилизируют от 85 до 95% выделяющегося при выработке электроэнергии тепла.

Природный газ является исчерпаемым энергоносителем, наносящим наименьший вред окружающей среде, но его запасы ограничены, поэтому его потенциал следует использовать с максимально возможной эффек-

тивностью. Это и позволяют делать установки когенерации: сжигание природного газа с минимальной эмиссией двуоксида углерода совместно с высоким КПД позволяют причислять мини ТЭС к одним из наиболее энергосберегающих систем современности.

Использование природного газа на крупных электростанциях в настоящее время по большей части экономически не выгодно. Поэтому для глобального снижения выбросов CO₂ целесообразно интенсивное внедрение небольших когенерационных установок, способных в значительной мере заменить электричество, получаемое от крупных угольных электростанций. Немецкие специалисты, опираясь на суровое экологическое законодательство своей страны, уже подсчитали, что для предотвращения глобального потепления выбросы углекислого газа по всему миру должны к середине этого столетия сократиться вдвое по сравнению с уровнем 1990 г. При этом промышленные предприятия, вносящие наибольший вклад в загрязнение окружающей среды, обязаны уменьшить свою долю выбросов на 80%. В рамках этой задачи к 2030 г. до 35% всех жилых помещений в Германии могут быть оснащены микроТЭС на природном газе. Теоретический потенциал составляет до 6 млн установок.



Автор: Людмила МИЛОВА

Не стоит опасаться увеличения газопотребления, поскольку одновременно проводимая в стране энергетическая модернизация старых зданий приведет к снижению теплопотребления в жилых районах.

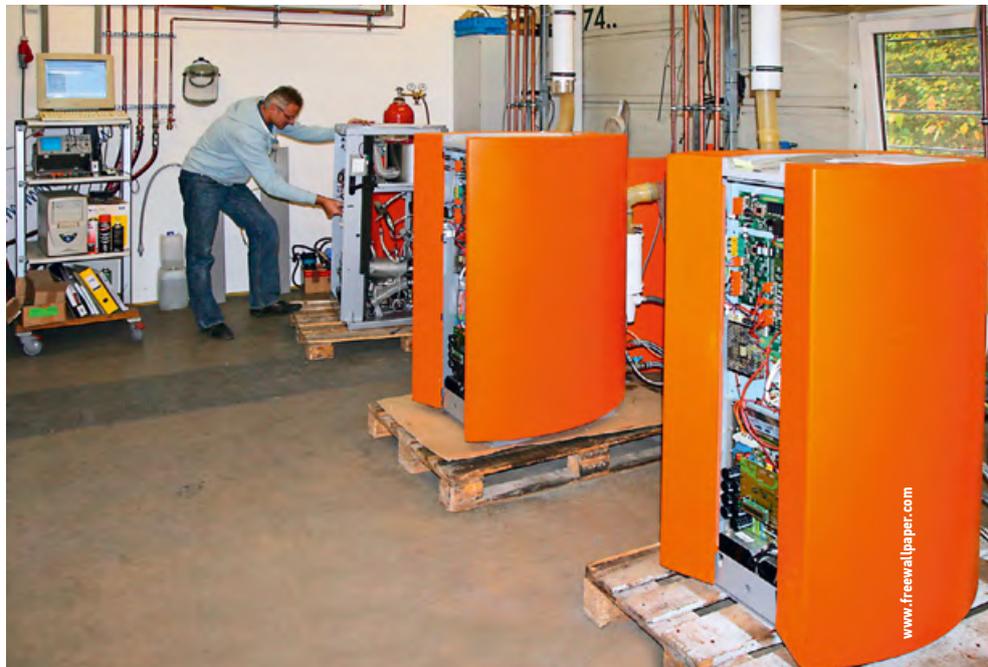
Для достижения поставленной немцами задачи стимулирование выработки электроэнергии высокоэффективными когенерационными установками является хотя и важным, но не единственным шагом. Природный газ, даже при самом эффективном использовании, все равно выделяет при сжигании большое количество парникового газа. Для полного предотвращения ущерба окружающей среде необходим переход на энергоносители из возобновляемых источников или на безуглеродное топливо. Внедрение второго сценария можно ожидать лишь спустя десятилетия, поэтому на сегодняшний день единственной реальной альтернативой метану является биотопливо.

Таким образом, реальная перспектива для децентрализованных мини- и микро-ТЭС по сокращению выбросов углекислого газа — в снижении потребления магистрального газа путем перехода на выработанный в метантенках силами местных компаний или самих пользователей биогаз.

В качестве технологии для микрокогенерации наибольшие экологические преимущества могут дать топливные ячейки, поскольку этот материал обладает наивысшим коэффициентом соотношения тепловой и электрической мощности — системы на его основе производят на единицу тепла наибольшее количество электроэнергии, и при той же мощности могут компенсировать большие энергетические запросы, чем прочие технологии, используемые в микрокогенерации.

С другой стороны, небольшие мини- и микро-ТЭС на основе двигателя внутреннего сгорания электрической мощностью один-два киловатта могут быть значительно доступнее по цене. Они развивают рынок когенерации, подготавливая его для последующей замены более экологичными установками. В переходный же период топливные ячейки могут конкурировать с прочими технологиями микрокогенерации лишь с помощью дополнительных государственных субсидий. Децентрализованно размещенные установки микрокогенерации обладают целым рядом экономических и экологических преимуществ, таких как высокая эффективность использования энергоносителя, низкий уровень эмиссии CO₂, создание локальных рабочих мест и увеличение производительности благодаря использованию современных технологий.

Вместе с тем существует немало причин, препятствующих внедрению этой продукции на рынок: расходы на приобретение и эксплуатацию несоизмеримо высоки по сравнению с предусмотренной государственной



субсидией, технологии топливных ячеек или двигателей Стирлинга, а также необходимое дополнительное оборудование и программное обеспечение недостаточно хорошо проработаны, стратегия вывода на рынок также несовершенна.

Ввиду высокой стоимости микро-ТЭС для небольших зданий их производство и продажа на сегодняшний день экономически невыгодны. Лишь интенсивные исследования, финансируемые за счет государственной поддержки и частного капитала, могут обеспечить необходимый технологический прогресс, который затрагивает не только собственно конструктивные особенности, но и все связанные с этим проблемы (управление системой или функционирование водонагревателя).

На этапе внедрения микрокогенерационных на рынок необходима компенсация инвестиционных расходов до тех пор, пока затраты производителя не снизятся в результате начала массового производства

Существующее в настоящее время серийное производство когенерационных установок не вполне отвечает потребностям индивидуальных домовладений вследствие избыточной выработки электроэнергии и низкими тарифами на продажу электроэнергии в сеть. Поэтому необходимо стимулировать разработку микро-ТЭС меньшей мощности. Отсутствие четко разработанной скоординированной стратегии продвижения продукта приводит к отсутствию заинтересованности конечного покупателя в оборудовании данного вида. Ниже приводятся рекомендации основным участникам процесса продвижения мини- и микро-ТЭС на местный и мировой рынок.

Государство

Роль государства является решающей во многих рыночных процессах, особенно дорогостоящих и экономически не слишком прибыльных. Поэтому без федерального участия попытки повсеместного внедрения когенерационных установок порой обречены на неудачу. На настоящий момент государственная финансовая поддержка разработок и продажи микрокогенерационных установок в Германии, к сожалению, проводится лишь в минимальном объеме. Государство должно показывать свою заинтересованность не только на словах, но и на деле, стимулируя исследования в области децентрализованной когенерации, хотя бы касающиеся технологии изготовления и применения топливных ячеек, развивая и поддерживая существующие проекты в этой области. Это чрезвычайно важно для своевременного устранения различного рода недоработок, препятствующих широкому распространению данной продукции. Особое внимание следует уделить оптимизации встраивания технологии топливных ячеек в существующую систему энергоснабжения.

Инновационные проекты нередко разработываются небольшими предприятиями. Даже если им удастся решить технические проблемы, внедрение продукта на рынок нередко терпит неудачу из-за недостаточного финансирования. Государство может оказывать поддержку таким предприятиям в виде кредита на развитие или поручительства, налоговых льгот, привлечения частного капитала.

Эффективная техника с высоким коэффициентом соотношения электрической мощности к полезному тепловому потоку должна субсидироваться с целью снижения ее розничной стоимостью для конечного потребителя. На этапе внедрения продукта на рынок необходима компенсация инвестиционных расходов до тех пор, пока затраты производителя не снизятся в результате начала массового

производства. Инвестиции в изготовление топливной ячейки электрической мощностью один киловатт в 2010 г. превышали €10 тыс. Для экономически выгодной реализации компенсации должны составлять €5 тыс. с постепенным уменьшением через 5 лет ввиду ожидаемого снижения первоначальных затрат на производство техники этого вида.

Также в соответствии с немецким Законом о возобновляемой энергии (EEG), по аналогии с маленькими установками на биомассе, для электрической энергии, производимой микро-ТЭС и отдаваемой в централизованную сеть, может использоваться схожая тарифная политика. Это добавит привлекательности когенерационным установкам также и в глазах владельцев многоквартирных домов. Стимулирующим фактором для внедрения мини-ТЭС может стать и сертификация отопительных систем по эмиссии CO₂.

Несмотря на то, что в многоквартирных домах установки микрокогенерации уже сегодня экономически выгодны, их повсеместное внедрение тормозится отсутствием закрепленной модели реализации проекта ее размещения. Необходима также четкая проработка различных правовых условий приобретения и эксплуатации установок когенерации, как то гарантии собственника, финансовые и налоговые обязательства, типовые бланки договоров по контрактингу, координаты специализированных организаций, таблицы с расчетными данными и графики, подготовленные независимым органом, например министерством экономики и финансов. Это призвано облегчить доступ широкому кругу потребителей к этой инновационной технологии.

Крупные здания с тремя и более квартирами составляют около 40% от всей жилой площади в Германии. Этот сегмент рынка находится в достаточно выгодном технико-экономическом положении для внедрения установок когенерации. Однако необходимые согласования и подписание договоров с собственниками и арендаторами содержат определенные трудности и предусматривают дополнительные расходы.

Здесь имеется ряд нерешенных правовых проблем. Например, квартиросъемщик необходимо обязать потреблять электроэнергию, производимую мини-ТЭС. Соглашения подобного рода на сегодняшний день могут быть реализованы путем заключения новых договоров аренды и собственности, что практически закрывает путь этим станциям в многоквартирный дом. Это показывает необходимость серьезных правовых изменений в рыночном сегменте немецких многоквартирных домов для достижения максимальной эффективности от эксплуатации мини-ТЭС.

Внедрение установок микрокогенерации для индивидуальных жилых домов также требует серьезной финансовой поддерж-

ки для конечного потребителя. На стадии внедрения этого оборудования необходимы не только субсидии, компенсирующие часть затрат, но и регрессивный тариф на продажу электроэнергии, произведенной мини-ТЭС. Для Германии этот тариф должен быть примерно равен выплатам за электроэнергию, производимую небольшими установками на биотопливе, а, значит, повышен с 5,11 до приблизительно 8,0 евроцентов за киловатт-час. Срок действия повышенного тарифа может в значительной степени определяться ценами на газ и электроэнергию, и ставка с течением времени должна постепенно снижаться во избежание перепроизводства.

Кредиты на особых условиях и помощь в их погашении будет стимулировать интерес также и потенциальных клиентов, делая когенерационные установки рентабельными в начальный период их эксплуатации. Государство должно непременно вкладывать средства в подготовку квалифицированного персонала по монтажу и обслуживанию установок когенерации, одновременно таким образом оказывая поддержку малым предприятиям в данном сегменте сферы услуг. Государство как крупнейший собственник имеет возможность показывать пример, установившая микро- и мини-ТЭС на принадлежащих ему объектах и демонстрируя результаты экономии широкой общественности.

Предприятия энергоснабжения

Предприятия энергоснабжения в сотрудничестве с производителями установок когенерации должны использовать возможность накапливать бесценный опыт по работе с новыми технологиями, участвовать в этапах их развития, проводить практическое тестирование этих технологий, оценивать их технические, экономические, юридические и ситуационные особенности. Полученные данные помогут в дальнейшем в совершенствовании оборудования и внесении необходимых изменений в законодательство, использованного в новых сферах жизни.

Согласованная работа имеющихся на подведомственных территориях децентрализованных установок когенерации дает возможность предприятию энергоснабжения оптимизировать производство электроэнергии с экономической и экологической точки зрения с помощью продуманной тарифной сетки, ориентированной на пиковое энергопотребление или посредством централизованного управления установками мини-ТЭС.

Нескоординированная работа большого числа микро-ТЭС может быть компенсирована разработкой технической, организационной и тарифной системы, ориентированной на расписание энергопотребления региона или объекта. Стоимость электроэнергии, произведенной небольшими установками, таким образом, может быть в значительной степени повышена за счет ее производства в часы пикового энергопотребления. Первым шагом должна стать повременная тарифная сетка со снижением стоимости в ночное время и повышением в пиковые дневные часы. Но эта мера не должна стать единственной, поскольку она не учитывает колебаний, возникающих вследствие возрастающей доли электроэнергии из возобновляемых источников.

Значительные успехи последних лет в информационно-технической области, а также прогнозируемая динамика развития отрасли позволяет в скором времени ожидать доступных по цене разработок для передачи сигналов о стоимости электроэнергии, которые приведут к оптимизации работы мини-ТЭС в ручном либо автоматическом режиме.

Для обеспечения доступа потребителей к электроэнергии, производимой децентрализованными когенерационными установками, необходимо их включить в единую сеть управления, чтобы они работали только в требуемые часы максимальной нагрузки, когда стоимость электроэнергии максимальна. В качестве альтернативы может быть предложена упрощенная система управления, когда владельцу мини-ТЭС по запросу предоставляется информация о текущем тарифе и другие пере-



имущества на конкретный момент. Для обоих вариантов сейчас уже существуют пилотные проекты, однако для внедрения на рынок они требуют серьезной доработки.

Выработанное одновременно с этим тепло может быть аккумулировано в термонакопителях, повышающих эффективность от использования установок микрогенерации. Для многих зданий с собственной системой водоснабжения это было бы весьма актуально.

Внедрение новых материалов позволяет создать компактные системы. Например, благодаря внедрению химических соединений, изменяющих агрегатное состояние в процессе работы установки, появляется возможность интеграции накопителя в структуру здания, что ведет к повышению энергетической эффективности всей системы «здание–техника».

Дальнейшие разработки также играют большую роль и для конструкционного совершенствования установок охлаждения, которые за счет применения современных материалов и инженерных решений могут стать компактнее, надежнее и эффективнее при объединении с когенерационной установкой.

Гарантированный отбор излишков произведенной электроэнергии предприятиями энергоснабжения помогают производителям систем когенерации эффективнее планировать производство и развитие своей продукции.

Предприятия энергоснабжения, за счет профессиональной компетенции и нейтрального отношения к продукции, могут использовать свою тесную связь с потенциальными клиентами, чтобы эффективно стимулировать продвижение мини-ТЭС, например, публикуя в своих квитанциях и письмах к клиентам преимущества децентрализованного энергоснабжения и примеры использования.

Стимулирующим фактором способно стать бонусное соглашение между производителем и энергоснабжающим предприятием на определенный объем реализованных установок. Опираясь на свой профессиональный опыт, предприятия энергоснабжения могут оказывать населению услуги в области контрактинга, в т.ч. путем замены имеющихся термоблоков на установки когенерации.

Контрактинг является хорошим инструментом для привлечения многочисленных групп клиентов в ряды владельцев новых недорогих технологий с одновременной гарантией прогнозируемого экономически выгодного режима эксплуатации микро- и мини-ТЭС. В данном случае это одна из наиболее удобных форм сбыта, поскольку страхует конечного потребителя от технико-экономических рисков и снимает с него финансовое бремя, а подрядчику позволяет настраивать установку по собственным оптимизированным критериям. Существующие в настоящее время многочисленные препятствия в виде несовершенства законодательства и допол-

Профессиональная компетенция предприятий энергоснабжения, их связь с потенциальными клиентами могут быть использованы для продвижения мини-ТЭС

нительных расходов на получение согласованных должны быть устранены на федеральном уровне. Клиенты, которые уже пользуются услугами организаций тепло- и энергоснабжения, составляют идеальную базу для контрактинга в сфере приобретения установок мини-ТЭС, и различные политические, правовые и тарифные ограничения не должны препятствовать заключению таких договоров.

Важнейшей составляющей экономической привлекательности микро- и мини-ТЭС являются расходы на затраченную энергию. Разработка более выгодных тарифов на природный газ, используемый для работы этих установок, возможна даже без дотационной составляющей, если предприятие энергоснабжения примет во внимание все положительные аспекты, такие как равномерная нагрузка на структуру газоснабжения.

Тесное сотрудничество энергоснабжающих компаний с сервисными и монтажными организациями в области обучения и переподготовки персонала способствует высокому качеству проектирования и монтажа систем. Обслуживание установок когенерации требует наивысшей квалификации в области электрического и отопительного оборудования, а также опыт работы с современными технологиями, такими как топливные ячейки. Своевременное привлечение специализированных обслуживающих организаций гарантирует поддержку имеющихся потребителей, а также дополнительное преимущество при привлечении новых клиентов.

Производители

Для целей индивидуального энергоснабжения наилучшим образом подходят упомянутые выше топливные ячейки за счет их значительной дискретности и высокого коэффициента соотношения тепловой и электрической мощности. Но пока доступные на рынке топливные ячейки являются, как правило, индивидуально изготовленными экземплярами, их цена исчисляется десятками тысяч евро за киловатт-час электрической мощности. Лишь дальнейшие исследования и разработки могут увеличить надежность и срок службы этих установок и снизить цены на их до такой степени, чтобы можно было говорить о возможности их серийного производства.

Для расширения рынка сбыта установок микрогенерации необходимы дальнейшие технические изыскания с целью значительного повышения эксплуатационных качеств

и экономической конкурентоспособности изготавливаемых в настоящее время систем. Сотрудничество с университетами, научно-исследовательскими институтами, поставщиками компонентов и, на данной стадии разработки, к примеру, топливных ячеек и двигателей Стирлинга, с конкурентами может в значительной степени повысить эффективность исследовательских разработок.

До тех пор, пока установки когенерации не достигли стадии реальной конкуренции, производители должны искусственно поддерживать умеренные цены на эти системы для стимулирования покупательского спроса и выработки доверия к торговой марке.

Специфика конструкции микро- и мини-ТЭС обуславливает высокие расходы на обслуживание. Поэтому сервисные договоры на приемлемые суммы призваны гарантировать регулярное профессиональное сервисное обслуживание. Кроме того, бесперебойно функционирующая установка добавляет штрихи к позитивному имиджу производителя.

При внедрении новой технологии важной составной частью любого сервисного обслуживания должна стать повышенная чуткость к потребностям клиента, с тем чтобы устранение непременно имеющихся мест недоработок проходило без ущерба для репутации производителя и отрасли в целом. Дистанционный контроль за работой системы значительно расширяет сферу применения микро- и мини-ТЭС, позволяет быстро реагировать на неисправности и снижает расходы на обслуживание. В долгосрочной перспективе, прежде всего в сельской местности, необходим постепенный переход к использованию биогаза. Экологические достоинства установок когенерации значительно возрастут при их эксплуатации не на метане, а на биотопливе.

Повсеместное внедрение микро- и мини-ТЭС позволит в будущем создавать рабочие места. Поддержка местных инженерных центров играет важную роль в успехе всей кампании. Центратентный монтаж и обслуживание децентрализованных когенерационных установок очень важны для их правильного функционирования и, соответственно, повышения популярности.

Хотя эти мероприятия могут проводиться производителями или энергетическими компаниями, присутствие местной сервисной организации дает преимущество, поскольку она имеет лучший подход к конечному клиенту, сложившуюся гибкую структуру сбыта, которая может отсутствовать у производителя, ориентированного на работу с фирмами. ●

1. www.bmu-klimaschutzinitiative.de
2. Abedin A. Системы совместного производства теплоты и электроэнергии: балансировка соотношения производимой теплоты и мощности // www.abok.ru.
3. Weiterführende Überlegungen zur dezentralen Mikro-kraftwärme-kopplung. Bullensee-Thesen // www.ewe.de.
4. www.wikipedia.org.

По окончании исследований эксперты составляют протокол, в котором прописываются потребительские свойства товара и их соответствие обязательным нормам. В процессе сертификации чугунных ванн, например, эксперты в обязательном порядке сверяют их на предмет соответствия одному из размеров, прописанных в ГОСТ. Далее, на основании представленных протоколов лабораторных испытаний, а также в зависимости от заявки и принятой схемы сертификации специалист по сертификации аккредитованного органа оформляет сертификат соответствия. Срок действия добровольного ГОСТ Р на сантехнику составляет до трех лет.

Кроме того, при планировании экспортных поставок сантехники отечественным производителям необходимо получить сертификат происхождения, который оформляет Торгово-промышленная палата Российской Федерации. Примечательно, что форма указанного сертификата существенно зависит от страны, в которую планируется экспортировать сантехнику.

Отопление – «в системе ГОСТ Р»

Схожая ситуация обстоит по сертификации и на отопительно-вентиляционное оборудование, которое не входит в перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации в строительстве. Однако это положение также не означает, что потребитель или заказчик не может потребовать от производителя или поставщика продукции для систем отопления и вентиляции сертификат соответствия.

Напротив, потребителям даже рекомендуется требовать от поставщиков сертификат соответствия качества (или СНИП) в целях уверенности в качестве поставляемой продукции. Поскольку наличие сертификата может уменьшить или снять ответственность с проектировщика (либо строителя) при судебном разбирательстве исков о возмещении ущерба в случае произошедшей аварии в системах отопления и вентиляции.

Любая отопительная система представляет собой довольно сложное инженерное сооружение. В России предусмотрены различные меры по обеспечению безопасности продукции. Чем большую потенциальную угрозу для жизни, здоровья, имущества людей и окружающей среды несет изделие, тем строже контроль его безопасности.

«Отопительные приборы должны быть прочными и герметичными и выдерживать пробное давление воды или воздуха, превышающее не менее чем в полтора раза максимальное рабочее давление, но не менее 0,6 мегапаскаля, — предупреждает Геннадий Николаевич. — Это имеет прямое отношение к радиаторам — основным исполнительным элементам системы отопления». Так, по общероссийскому классифи-



●● Фото 2. Сертификат на продукцию соответствия обязательный

катуру продукции (ОКП), радиаторы относят к группе 49 3500 («Радиаторы и конвекторы отопительные»). Радиаторы отопления изготавливают в соответствии с ГОСТ 31311–2005, но обязательной сертификации не подлежат, согласно «Номенклатуре продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации». На радиаторы либо оформляется добровольный сертификат на соответствие ГОСТ 31311–2005, либо отказное письмо.

Потребителям рекомендуется требовать от поставщиков сертификат соответствия качества (или СНИП) в целях уверенности в качестве поставляемой продукции

Правительство России определяет степень опасности продукции и меры по ее минимизации. На простейшую продукцию, которая не может нанести серьезного вреда, не нужно оформлять никаких специальных документов для ее использования. Если нужно подтвердить соответствие характеристик неким требованиям безопасности, то оформляется сертификат соответствия требованиям технического регламента «О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе». По информации эксперта, газовые горелки, предназначенные для отопления и горячего водоснабжения, подлежат обязательной сертификации в системе технического регламента в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 11 февраля 2010 г. № 65 «Об утверждении технического регламента о безопасности аппаратов, работающих на газообразном

топливе» (ТР Газ). Срок действия данного документа — 5 лет. Горелки на жидком топливе, радиационные излучатели газовые закрытые, воздухонагреватели газовые, рекуператоры подлежат обязательной сертификации в системе ГОСТ Р. Срок действия такого документа до трех лет.

Электрорадиаторы — отопительные приборы с теплоотдачей излучением и конвекцией от внешней рабочей поверхности применяются как источник основного и дополнительного отопления. На данное оборудование оформляется сертификат соответствия в системе ГОСТ Р и проводятся испытания на безопасность и электромагнитную совместимость. Другие отопительные аппараты, например, печи на комбинированном, газообразном и жидком топливе ОКП 48 5811 подлежат обязательной сертификации соответствия техническому регламенту, согласно выше упомянутому правительственному постановлению. А вот печи на твердом топливе — обязательной сертификации соответствия в системе ГОСТ Р. Срок действия такого сертификата до трех лет.

«Нередко центром отопительной системы называют котел, и это близко к истине», — соглашается эксперт и добавляет, что именно в котле теплоноситель нагревается до высокой температуры и начинает свое «путешествие» по трубам и радиаторам, разнося живительное тепло по тем помещениям, которые охватываются отопительной системы. Высокие температуры и давление теплоносителя представляют собой серьезную угрозу для безопасности людей, но вероятность аварии должна быть сведена к нулю. «Поэтому важно, чтобы все элементы отопительной системы были изготовлены в соответствии с определенными стандартами качества и безопасности», — подчеркивает Геннадий Николаевич.

В России обязательной сертификации подвергаются котлы паровые, водогрейные стационарные, отопительные чугунные, стальные и комбинированные (выпленные из стали и чугуна). Это регламентируется в соответствии с постановлением правительства от 1 декабря 2009 г. № 982 «Единый перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации и Единый перечень продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии».

Как и во всех описанных выше случаях, в процессе сертификации испытания происходят в лабораторных условиях. В ходе испытаний проверяется работа прибора, степень герметичности, состояние автоматики и сварных соединений, изучаются свойства производственных материалов. Нередко проверке подвергается полный технологический цикл непосредственно на производстве.

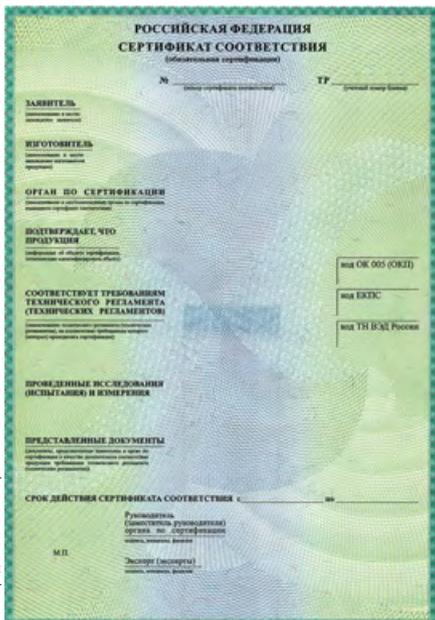


Фото предоставлено автором.

Рис. 3. Пустой технический регламент

И только при условии, что все этапы сертификационных испытаний завершились успешно, на проверенную серию оборудования оформляется сертификат соответствия требованиям ТР Газ. Кстати, распределение котлов по типу сертификации осуществляется согласно постановлению № 982. И согласно ему же, электрокотлы и электроводонагреватели подлежат обязательной оценке в форме декларирования в системе ГОСТ Р, ОКП 34 4200.

Кондиционер потенциально опасен?

Еще один тип оборудования, подпадающий под классификацию товаров народного потребления и требующий обязательной сертификации — это кондиционеры. Причем оформление обязательной сертификации требуется для отечественных и зарубежных производителей, если они намерены заниматься сбытом данного товара на территории РФ.

Сегодня кондиционеры в России вовсе не сугубо офисная прерогатива. С каждым летним сезоном они все только набирают темпы популярности среди рядовых горожан, которые устанавливают их в своих квартирах. Поэтому специалисты делят кондиционеры на два вида — бытовой и промышленный. Первые, как уже было сказано, используются в квартирах и офисах (оконные мобильные кондиционеры или так называемые «сплит-системы»), а вторые — в больших кондиционируемых зданиях. И те, и другие подлежат обязательной сертификации соответствия в системе ГОСТ Р (согласно постановлению № 982) и обязательной сертификации соответствия техническому регламенту согласно постановлению РФ от 15 сентября 2009 г. № 753 «Об утверждении технического регламента о безопасности машин и оборудования» (ТР МиО).

Кстати, Геннадий Николаевич Синицин также пояснил, что поскольку используемые в кондиционерах компоненты присутствуют в списке веществ, разрушающих озоновый слой, то данная продукция входит в перечень потенциально опасных для озонового слоя устройств. Соответственно, сертификация кондиционеров включает в себя испытания продукции на содержание озоноразрушающих веществ (ОРВ) и оформление заключения. Обычно его называются «озонка», которое представляет собой официальное разрешение, выдаваемое заявителю Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору для предоставления в Таможенные органы РФ и удостоверяющее возможность ввоза заявителем на территорию РФ продукции, содержащей ОРВ.

В свете того реформирования, какое сегодня переживает отечественная система технического регулирования — сама по себе уже сертификация, проводимая независимыми квалифицированными экспертами — служит гарантом надежности и качества продукции

Кроме того, при установке бытовых кондиционеров необходим сертификат, разрешающий их установку. В рамках сертификации в системе соответствия ГОСТ Р бытовые кондиционеры подвергаются испытаниям на безопасность и электромагнитную совместимость. И в данном случае сертификат соответствия ГОСТ Р является официальным документом, оформляемый уполномоченным

органом по сертификации, который подтверждает полное соответствие оборудования утвержденным в РФ нормам безопасности.

Примечательно, что сертификат на кондиционеры автомобильные, несмотря на их бытовое назначение, подлежат Техническому регламенту о безопасности колесных транспортных средств, утвержденному Постановлением Правительства Российской Федерации от 10.09.2009 № 720 «Об утверждении технического регламента о безопасности колесных транспортных средств».

К сведению, на территории РФ действуют два законодательных акта — «О сертификации продукции и услуг» и «О защите прав потребителей», на базе которых осуществляет деятельность по сертификации оборудования. Поэтому, чтобы получить сертификат на кондиционеры, действительный на территории РФ, необходимо обратиться в аккредитованный орган по сертификации (ОС).

Испытательная лаборатория проводит все необходимые исследования на предмет экологической и электробезопасности, после чего ОС оформляет сертификат на кондиционеры. Такой документ имеет срок действия и требует переоформления по его истечении (для бытовых кондиционеров — до трех лет, для промышленных равен пяти годам). Также он может быть аннулирован при несоответствии товара ранее подтвержденным характеристикам.

Что касается промышленных кондиционеров, то их сертификация проводится в системе соответствия ТР МиО, которая устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования, направленные на защиту жизни и здоровья граждан.

Например, впервые выпускаемые в обращение на территории нашей страны машины или оборудование подлежат обязательному подтверждению соответствия, а экспортируемые и бывшие в эксплуатации — нет. Поэтому обязательный сертификат соответствия, равно как и добровольный, не могут гарантировать потребителю, что товар безопасен, но также и являются залогом конкурентоспособности товара на рынке.

Стоит заметить, что в свете того реформирования, какое сегодня переживает отечественная система технического регулирования — сама по себе уже сертификация, проводимая независимыми квалифицированными экспертами — служит гарантом надежности и качества продукции. Кстати, такой клиентоориентированной компанией, которая предоставляет своевременную актуальную помощь по решению любых вопросов сертификации, включая и те, что рассматривались в данной статье признан Орган по сертификации «Стратег» (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.11AB09). ●





Посвящая себя будущему

testo 330 LL - графическая визуализация данных измерений:
**Анализ дымовых газов,
понятный с первого взгляда!**



На правах рекламы

Новинка

Газоанализатор Testo 330-2 LL

Цветной дисплей с высоким разрешением, помогает Вам анализировать работу котлов и горелок с помощью графической визуализации данных

Новое меню измерений с расширенными функциями анализа

Гарантия 4 года на прибор и сенсоры CO и O2, за исключением быстроизнашивающихся частей

Подробнее на www.testo.ru/330LL



Российское отделение testo AG: Тел.: (495)788-98-11; info@testo.ru; www.testo.ru

Товар сертифицирован



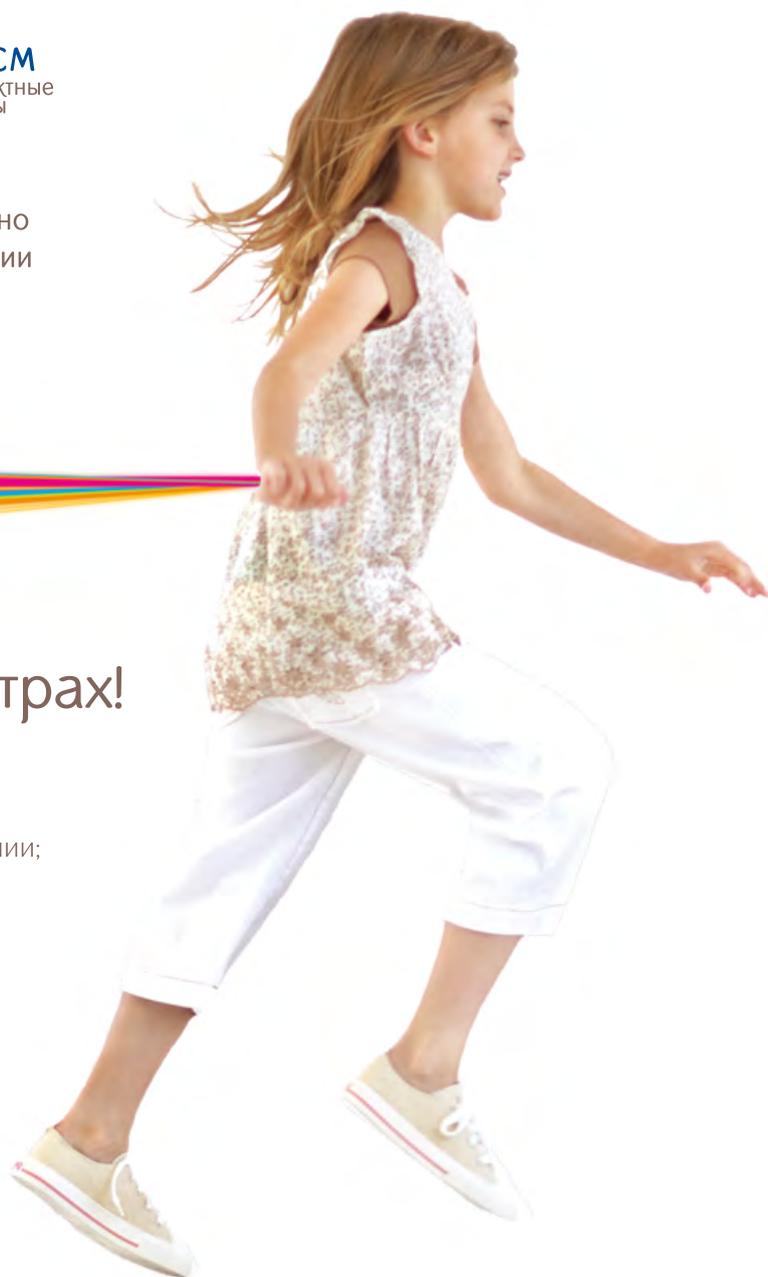
24
кВт

73
30
40 см
Сверхкомпактные
размеры

 Сделано
в Италии

ECO FOUR

НАСТЕННЫЕ ГАЗОВЫЕ
КОМПАКТНЫЕ КОТЛЫ



Комфорт в 30-ти сантиметрах!

- Широкий ЖК-дисплей с кнопочным управлением;
- Легкость в установке, использовании и обслуживании;
- Встроенная погодозависимая автоматика;
- Электронная система самодиагностики;
- Два диапазона регулирования температуры в системе отопления: 30-85 °С и 30-45 °С.