сантехника, отопление, кондиционирование

С.О.К.

№1 2006
www.c-o-k.ru

Ежемесячный специализированный журнал

ЭГОПЛАСТ

СИСТЕМЫ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ
КАНАЛИЗАЦИИ
ОТОПЛЕНИЯ

стр. 26

новая марка на строительном рынке

PRO AQUA
PIPE SYSTEMS SINCE 1997

ЭГОПЛАСТ Москва

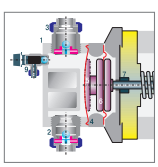
Тел./факс: (495) 684-1573
E-mail: sale@egoplast.ru
www.egoplast.ru

ЭГОПЛАСТ С-Петербург

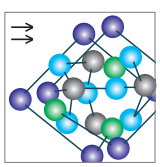
Тел.: (812) 541-8908
E-mail: spbsales@egoplast.ru

Наш стенд С 502
на выставке
АКВАТЕРМ-2006

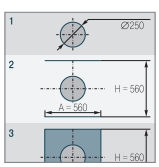
ISSN 1682-3524



38 *Насосы-дозаторы: типы, выбор, монтаж*



46 *Котел на водороде. Водород как энергоресурс*



100 *Прямоточные канальные вентиляторы*

Wilo-Stratos-Eco

Экономия энергопотребления до 80%

Энергоэффективность класса A

Высокоэффективный циркуляционный насос

Wilo-Stratos-Eco обладает уникальными энергосберегающими свойствами и позволяет добиться снижения потребления электроэнергии до 80% по сравнению со стандартными насосами.

ООО ВИЛО РУС
тел.: +7 495 7810690 факс: +7 495 7810691
e-mail: wilo@orc.ru internet: www.wilo.ru

WILO
Pumpen Intelligenz.

KSB

KSB – правильный выбор!

Идет ли речь о водоснабжении, повышении давления, водоотведении или отоплении и кондиционировании – во всех областях, где находят применение наши изделия – принимая решение в пользу продуктов KSB, вы отдаете предпочтение отличному качеству. Мы предлагаем вам первоклассное оборудование и высокий уровень технической поддержки.

ООО «КСБ». Москва: Ул. Пресненский Вал, 27, стр. 12А, 123557. Тел: (495) 980-1176. Телефакс: (495) 980-1169 ● www.ksb.ru
Санкт-Петербург: Бизнес Центр «Сенатор», ул. Чапаева, 15, литер 3, оф. 423. Тел./факс (812) 332 56 01/02

DEVI™

Member of the Danfoss Group

ТЕПЛЫЙ ПОЛ С ИНТЕЛЛЕКТОМ®

разумно поддерживает t°
и экономит электроэнергию

Дания. ISO 9001, ISO 14001

Полная сертификация

Поставки в 32 страны

Дилерская сеть в России

с сервисными центрами

DEVI A/S, Denmark (1942)

DK 7100, Vejle, www.devi.com

+ 45 76 42 47 00

ЗАО «Данфосс»
отдел продаж DEVI
г. Москва: +7 (495) 792-5757
г. С-Пб: +7 (812) 320-2099
www.devi.ru

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

Зарубежные выставки 2006 года 11

Отечественные выставки 2006 года 12

«Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции в МГСУ — такого мероприятия не было 15 лет 16

ПРОФЕССИОНАЛ

Вопрос юристу. Авторские права сотрудника и работодателя 20

САНТЕХНИКА

Завод по переработке пластмасс HEISSKRAFT 22

Показатели качества полимерных труб 24

Многообразие предложений — единственный выбор 26

Визитная карточка компании WEFA PLASTIC — трубопроводная система из полипропилена PP-R 100 марки Wefatherm 28

Обеззараживание воды из артезианских скважин 30

Переработка внутренних и промышленных сточных вод 32

Насосы-дозаторы: типы, выбор, монтаж 38

Энергоэффективность: современная культура потребления 44

ОТОПЛЕНИЕ

Компанией GIACOMINI разработан уникальный отопительный котел на водороде 46

Цена тепла и электроэнергии при централизованном энергоснабжении у нас и за рубежом 50

Лучистое отопление — мифы и реальность 56

Известному европейскому производителю — «ГоГаЗу» — 60 лет 59

«Сибшванк» подводит итоги десятилетней работы 59

Эффективность системы отопления: как вычислить общий коэффициент 61

Система отопления многоэтажных зданий 68

Установка контактных экономайзеров как способ уменьшения выбросов оксидов азота 72

Новые методики проектирования гидравлических систем с использованием метода деления контуров 74

Мир тепла с плоскими радиаторами KERMI 80

Переносная поверочная установка «Каскад-2П» 82

SCHIEDEL QUADRO — современная дымоходная система для многоквартирных жилых домов 86

Геотермальные теплонасосные системы: как они работают и сколько стоят? 88

Нет проблем с дымоходом — нет головной боли 90

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Системы мини-VRF. Характеристики, тенденции и технологии 92

Технико-экономическая оптимизация утилизации теплоты вытяжного воздуха в системах вентиляции и кондиционирования 96

Влияние формы корпуса на аэродинамическую характеристику прямоточного канального вентилятора 100

Системы управления многозональными кондиционерами 104

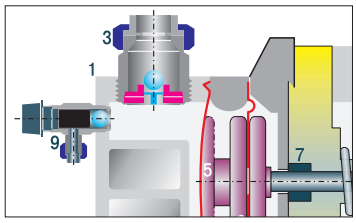
Интеллектуальная энергосберегающая система микроклимата индивидуального жилого дома 112

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

Водород — будущее, которое стремительно приближается 116

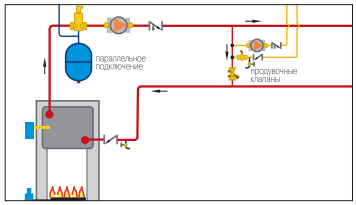
Экологические особенности реализации проекта энергоаудита зданий 118

Балансировка. Центровка валов. Диагностика подшипников качения. Диагностика электродвигателей 121



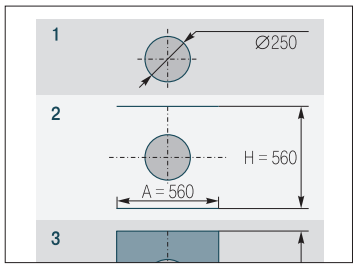
Насосы-дозаторы: типы, выбор, монтаж 38

Наш обзор насосной техники в этом году открывают поршневые насосы, в частности, дозирующие. Этот выбор сделан не случайно — именно они наиболее востребованы как на отечественном, так и на международном рынке.



Новые методики проектирования гидравлических систем с использованием метода деления контуров 74

Рассматриваемые в статье способы проектирования гидравлической системы основаны на принципе «распределения потока», а функционирование на их основе систем аналогично традиционным Т-образным сочленениям, но более экономично по времени монтажа и капитальным затратам.



Влияние формы корпуса на аэродинамическую характеристику прямоточного канального вентилятора 100

Аэродинамические характеристики прямоточного канального вентилятора определяются относительной площадью его поперечного сечения, и существует некоторая предельная величина, ниже которой они ухудшаются.

«С.О.К.» №01/49 2006 г.

Тираж: 15 000 экз.
Цена свободная

«С.О.К.»® — зарегистрированный торговый знак
Ежемесячный специализированный журнал

Учредитель и издатель: ООО «Издательский Дом «Медиа Технолоджи»
Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ №77-9827 от 17 сентября 2001 г.

Адрес редакции: Москва: 119991, ул. Бардина, д. 6
Тел.: (495) 135-98-57, факс: (495) 135-99-82
E-mail: media@mediatechnology.ru
Представитель в Санкт-Петербурге:
Тел.: (812) 716-66-01, факс: (812) 312-42-31
E-mail: cok-spb@wrd.ru

Отпечатано в типографии «НФП», Россия

Директор
Михасёв Константин
Главный редактор
Ледяева Юлия
Редактор
Сазонова Евгения
Секретарь
Айнетдинова Олеся
Представитель в Санкт-Петербурге
Утина Людмила

Отдел рекламы
Смоляницкая Татьяна
Дизайн и верстка
Головко Роман
Админ. электронной версии журнала
Яшин Владимир
Отдел распространения
Кашин Дмитрий
Пучков Василий
Герасименко Дарья

Электронная версия журнала
www.c-o-k.ru

Дискуссии профессионалов
www.forum.c-o-k.ru

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

GRUNDFOS

Куплен крупнейший американский завод PACO Pumps

Подписав соглашение о покупке активов американской насосной фабрики PACO Pumps, группа GRUNDFOS решительно шагнула на американский рынок, что позволит ей в будущем расширить товарооборот на нем на 30 %.

PACO была основана в 1907 г. швейцарской компанией Sulzer Ltd., ее оборот составляет порядка $ 45 млн в год, в штате 225 служащих. На американском рынке PACO — хорошо раскрученный бренд, под которым производятся охладители и насосы для систем кондиционирования воздуха, главным образом, для рынка коммерческого строительства. Производственные базы и офис находятся недалеко от Хьюстона, Техаса, а само оборудование представлено во всех штатах Америки. Кроме того, активы PACO Pumps включают в себя производственное подразделение в Шанхае (Китай).

В покупку PACO GRUNDFOS вложила свыше 250 млн марок инвестиций. Интеграция PACO Pumps и GRUNDFOS займет порядка двух-трех лет, после которых PACO перестанет существовать как самостоятельный бренд и будет развиваться под именем GRUNDFOS CBS Inc.

Лучшая датская компания в России 2005 г.

Датским Бизнес-клубом и Посольством Дании в России компания GRUNDFOS признана лучшей датской компанией в России 2005 г. Церемония вручения The Award 2005 состоялась на ежегодном рождественском приеме Посольства Дании в России. Награду вручил руководству компании Посол Дании г-н Пер Карлсен. Оценка компаний проводилась по таким критериям, как продолжительность работы на российском рынке, развитие компании (рост продаж, производства), социальная активность, создание рабочих мест, вклад в экономику России в целом.

FARAL

Новый радиатор с исключительными тепловыми характеристиками

Итальянский завод FARAL, входящий в швейцарский концерн ZEHNDER и являющийся родоначальником производства алюминиевых радиаторов отопления, в очередной раз доказал свое лидерство на рынке, представив потребителям новую модель с исключительными тепловыми характеристиками — FARAL Trio HP.

Эти радиаторы обладают рекордными показателями тепловой мощности в своем классе. Мощность одной секции радиатора с межосевым расстоянием 500 мм составляет 212 Вт (при $\Delta t = 70$ °С). Кроме того, FARAL Trio HP обладает повышенной прочностью, что особенно актуально для российских условий эксплуатации. Рабочее давление радиатора — 1,6 МПа. Дизайнеры завода FARAL создали модель в соответствии с последними тенденциями в области дизайна отопительного оборудования. Плавные линии нового радиатора делают его еще более привлекательным. FARAL Trio HP — это результат технологических усилий, направленных на гармоничное соединение эстетичности и эффективности. Результат полностью автоматизированных этапов производства сразу заметен опытному взгляду потребителя.

«ЭКОЛАЙН»

Серийный выпуск новых обогревателей

ООО Компания «Технические системы и технологии Лтд.» (ТСТ) вот уже более 10 лет занимается разработкой и выпуском эффективных приборов на базе длинноволновых систем отопления. В январе 2006 г. стартовал серийный выпуск новых обогревателей серии ЭЛЭ под торговой маркой «ЭкоЛайн де люкс». Облегченная конструкция привела к уменьшению габаритных размеров при большей эффективности. Использование нового типа нагревательного элемента, а также способа его крепления отразилось на увеличении теплопередачи, а соответственно и КПД прибора. Новый обогреватель, благодаря конструкторам ТСТ и зарубежным дизайнерам, приобрел новый современный облик. При этом не нарушена функциональная целостность прибора. Что немаловажно — его стоимость невысока. Сегодня российский производитель обогревателей «ЭкоЛайн» превзошел все существующие аналоги, в т.ч. мировых лидеров по производству подобных систем отопления.

«АРКТОС»

Новый диффузор ДПУ-С

Завод «Арктос» выпустил новый диффузор ДПУ-С, предназначенный для подачи воздуха концентрической направленной струей в системах вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления, в т.ч. в помещениях с точным регулированием тепловых нагрузок. ДПУ-С — это пластиковый сопловой диффузор

круглой формы, состоящий из корпуса, присоединительного патрубка и неподвижной конфузорной вставки, выполненной в виде веерного конуса. Конструкция веерной вставки обеспечивает создание узкой приточной струи с повышенной дальнобойностью, подающей воздух непосредственно в рабочую зону. Эта особенность диффузора позволяет успешно использовать его в помещениях с высокими потолками, например спортивных сооружениях, или для целенаправленной воздухораздачи в складских помещениях, цехах и т.д. Диффузор выпускается четырех типоразмеров с присоединительными диаметрами 125; 160; 200 и 250 мм. У диффузоров серий ДПУ-М и ДПУ-К появился новый типоразмер с присоединительным диаметром 250 мм, что существенно расширило спектр применения их в системах воздухораспределения различных объектов.

■ SICA

Решение проблем с соединениями ПЭ-труб

Итальянская компания SICA предлагает новую надежную и экономичную технику соединения водонапорных полиэтиленовых труб. Широко распространенное использование ПЭ для производства водопроводных труб делает технику их соединения очень важным моментом для производителей и конечных потребителей. В настоящее время применяются техники сварочного и механического соединения. Оба метода очень дороги: первый требует сварочного оборудования и квалифицированных рабочих на месте, второй — дорогостоящих фитингов, логистики складских помещений и транспортных потоков. Новая альтернативная техника, разработанная компанией SICA, проста как техника соединения любых других пластиковых труб: благодаря термическому расширению (раструбу) с одного конца трубы в нее легко вставляется другая. Стоимость монтажа значительно сокращается, т.к. на площадку доставляется готовое изделие, а произвести соединение может любой рабочий, без аккредитации и специального сварочного оборудования, отпадает необходимость в фитингах для каждого диаметра трубы.

Машина компании SICA может формовать напорные ПЭ-трубы диаметром от 50 до 250 мм, длиной от 2 до 12 м. Внутри раструба предусмотрено две прокладки: одна для уплотнения и вторая для прочного соединения труб. Процесс гарантирует стабильный размер раструба в течение долгого периода времени и получение экономичного конечного продукта.

Справка

SICA — лидирующая мировая марка оборудования для обработки пластиковых труб. Компания предлагает передовые решения для повышения производительности линий экструзии и обеспечения дополнительной ценности труб. С 1962 г. фирма выпускает машины, но реализует не столько их, сколько производительность и услуги: SICA делает большие инвестиции в исследования для повышения эффективности предлагаемых технических решений и в обучение для создания гибкого квалифицированного штата для послепродажного обслуживания. Машины перед поставкой полностью испытываются, а на монтаж, обучение и обслуживание могут выезжать специалисты фирмы. Международные патенты защищают идеи фирмы SICA и конкурентоспособность ее клиентов. Недавно американская рейтинговая компания D&B присвоила фирме SICA высший рейтинг в области финансовой деятельности.

■ Бизнес-тур для изготовителей древесных гранул

Лесопромышленная Конфедерация Северо-Запада провела переговоры с Центром экспертиз Юго-Восточной Финляндии. В результате переговоров были достигнуты договоренности о совместном развитии биоэнергетики на Северо-Западе России и Финляндии. Один из первых проектов — семинар и поездка российских предпринимателей в Финляндию с целью обмена опытом. Российские бизнесмены посетят также Швецию. Партнер со стороны шведов — Шведская биотопливная ассоциация SVEBIO.

Дюйм®
СОЕДИНЯЯ ЛУЧШЕЕ!
Отопление. Водоснабжение.
Компания «Дюйм» это:
1. Самые современные технологии.
2. Высокое качество продукции, подтвержденное сертификатами.
3. Лучшие оптовые цены.
4. Офисно-складской комплекс европейского уровня — 12000м².
5. Рекламная и техническая поддержка.
6. Бесперебойные поставки более 5000 наименований.
7. Бесплатная доставка по Москве.

Оборудование для систем отопления, водоснабжения, канализации:
■ Радиаторы (Fondital)
■ Насосы (Grundfos, Watts)
■ Трубы (Henco, Wieland)
■ Фитинги (Henco, Tiemme, IBP)
■ Запорная и регулирующая арматура (Itap, Emmeti, Fiv, Watts)
■ КИП и автоматика (Emmeti, Watts)
■ Канализация (Valsir, Синикон)
Адрес:
Московская обл., г. Химки,
Вашутинское шоссе, вл. 36
Телефон: (495) 787-71-48
E-mail: duim@duim.ru
www.duim.ru
Филиалы:
Санкт-Петербург: (812) 327-9021
Н. Новгород: (8312) 78-0213, 33-4145
Краснодар: (8612) 68-8914

Новые аэрационные трубы от компании CanadianPond

Канадская компания CanadianPond.ca Products Ltd. заявила о выпуске новых аэрационных труб Bubble Tubing с отяжеленным без использования свинца диффузором, предназначенных для очистки сточных вод и аэрации искусственных водоемов. В воздухопровод подается сжатый воздух, который выпускается на дне водоема и поднимается в виде пузырьков, обеспечивая вертикальное движение и аэрацию всей толщи воды. Благодаря такой диффузии система Bubble Tubing эффективно обогащает кислородом дно водоема, где находятся очищающие воду микробактерии. Достаточно гибкая конструкция труб позволяет использовать их в любых типах водоемов. Новые трубы Bubble Tubing не содержат свинца и других тяжелых металлов, для утяжеления используется балласт из плотного ПВХ, что делает трубы экологически более безопасными.

Новая насадка для крана заставит всех мыть руки

Faucet Light — насадка почти для любого водопроводного крана от американской компании unCulture. С помощью светодиодов устройство придает воде ярко-синий цвет. Подсветка включается автоматически при открытии крана. Разработчик говорит, что с Faucet Light дети будут охотнее мыть руки, а взрослым будет удобнее управляться с водой среди ночи. Насадка вкручивается на водопроводный кран. Питание от трех батареек, стоимость — около $15.

Немцы придумали душ для души

Технически он великолепен, потому что никакие шланги не мешают вам наслаждаться процессом. Нет, перед вами не система оперативного тушения огня — это произведение искусства от DORNBRACHT. Проверено, ничто так не приносит быстрого успокоения, как созерцание текущей воды и горящего огня. А созерцание, сопряженное с вслушиванием, полезно вдвойне. Известные производители и ценители сантехники — немцы DORNBRACHT — уже давно вышли за пределы утилитарных товаров и начали завоевывать рынок свободного времени. Их новые разработки — это не просто душ, а место для эффективной релаксации, восстановления и правильного настроя души и тела.

Мембранные элементы для промышленной обработки воды

KOCH Membrane Systems, Inc. (KMS) представляет товарную линию мембранных элементов обратного осмоса Fluid Systems. Эти долговечные, высокоэффективные мембраны идеально подходят для различных целей в области коммерческой и промышленной обработки жесткой воды и опреснения морской воды. Элементы обратного осмоса от KMS под торговой маркой Fluid Systems имеют мембраны из уникального тонкопленочного состава, специально разработанного для повышения эффективности и снижения затрат за счет обеспечения высокой степени режекции при низком давлении. Мембраны служат в среднем 4–8 лет, а иногда срок их службы достигает 12 лет.

На Запорожье разработан скруббер, экономящий 10 % газа

Теплоэнергетики Запорожья разработали специальное устройство, которое утилизирует горячий пар. По оценке специалистов, благодаря аппарату можно сберечь не меньше 10 % газа. Как утверждают авторы изобретения, фигурная труба, которая носит название скруббер, может положить конец нерациональному использованию природного газа. Температура пара, выходящего из трубы (дымохода), составляет 160 °С. Использование скруббера дает возможность направить это тепло на подогрев воды.

«В действующей котельной находятся три котла, использующие для подогрева воды природный газ, который в виде дымовых газов поступает на это устройство, так называемый контактный теплообменный аппарат, где встречается со струйками обычной циркулирующей воды, и передает свое тепло воде», — пояснил один из изобретателей Александр Слесарчук.

Производство и монтаж теплообменника стоит 200 тыс. гривен. Но специалисты уверяют, что затраты на скруббер вернутся за год.

Экономное электроотопление возможно?

В разгар российско-украинских газовых баталий один из депутатов Верховной Рады предложил использовать в качестве альтернативного топлива торф и солому. Специалисты из Донецкой области Украины нашли более реалистичный путь энергосбережения — отопление… электричеством. Идея заключается в специальных теплонакопителях (теплоаккумулирующих резервуарах с термическими стаканами), которые, нагреваясь ночью до 600 °С, днем посредством вентиляции обеспечивают температуру помещений в 24 °С, не потребляя электроэнергию в дневное время (энергия в ночные часы, когда ее потребление минимально, стоит куда дешевле).

РОССИЯНКА•М
www.rossianka-m.ru
бытовое газовое оборудование
В режиме комфорта
Воронеж, т. (4732) 51-23-32

Первый проект по описанной технологии был реализован в г. Красногоровке, второй завершается в г. Дебальцево. По подсчетам энергетиков, отопление 1 м^2 теперь обходится в 1,96 гривен (примерно 11 руб.) вместо средних по области 8–9 гривен.

Леватит — дорого, но эффективно

В водоподготовительном цехе энергетического комплекса Котласского целлюлозно-бумажного комбината успешно прошла испытания ионообменная смола для снятия жесткости в фильтрованной воде — леватит — производства немецкой компании «Байер».
Фильтрованная вода пропускается через ионообменные фильтры и на выходе получается глубокоумягченная вода с малым содержанием солей жесткости (она идет на ПВЦ для промывки). Прежде для этих целей в фильтрах использовали в качестве катионита сульфоуголь. Но со временем выяснилось, что у него малая обменная емкость, т.е. из воды он забирает солей жесткости в шесть раз меньше, чем леватит. Новый материал позволяет увеличить фильтроциклы, а значит, и сократить расход химикатов на производство воды. Например, если на одну тысячу кубов воды раньше требовалось 1100 кг соли, то теперь только 600. А если учесть, что в год цех потреблял 11 600 т соли, ясно, что это прямой путь к экономии и снижению затрат.

Создан уникальный котел, работающей на лузге подсолнечника

В Краснодаре закончена работа над уникальным проектом — созданием котла, способного работать не только на традиционных видах твердого топлива, но и на лузге подсолнечника. Котел высотой 17 м и весом почти 110 т установлен на ОАО «МЖК Краснодарский». С вводом в эксплуатацию котла для сжигания лузги крупнейшее на Юге России предприятие по переработке маслосемян перейдет на принципиально новую технологию. Теперь масло будет изготавливаться из уже обрушенных зерен подсолнечника, что гарантирует ему высокое качество и чистоту.

На Кемеровской ГРЭС запустили уникальный котлоагрегат

На Кемеровской ГРЭС ОАО «Кузбассэнерго» запустили в промышленную эксплуатацию котлоагрегат №16 типа ТП-87М («М» — модернизированный). Паропроизводительность котлоагрегата — 420 т/ч, основной особенностью является внедрение на нем трехступенчатой схемы сжигания топлива, благодаря которой значительно повышается надежность работы оборудования, а главное, снижаются вредные выбросы окислов азота в атмосферу. В сочетании с современным электрофильтром серии «Эфир» производства фирмы «Альстом Пауэр Ставан» принципиально новая схема сжигания кузнецких углей позволяет добиться двукратного снижения выбросов окислов азота (NO_X) — наиболее вредных химических соединений. Степень улавливания пыли достигает 99,7 %. По параметрам предельно-допустимых выбросов в атмосферу новый котлоагрегат соответствует самым жестким европейским требованиям.
Новая конструкция котлоагрегата разработана ОАО «Таганрогский котельный завод». В сооружение объекта региональной энергокомпанией вложено 905 млн руб. Окупаемость — 4,5 года. Благодаря высокому КПД снижается себестоимость производства тепло- и электроэнергии, что является большим плюсом на пути к либерализации рынка электроэнергии и развитию конкуренции среди энергопроизводителей.
Ввод в работу нового котлоагрегата №16 на Кемеровской ГРЭС является отправной точкой к модернизации более 20 котлов подобного типа ТП-87, эксплуатируемых на электростанциях региональной энергосистемы.

Недорогая ручная поворотная заслонка

В промышленности проблемы с различными вентилями могут остановить работу не на один день. Новые поворотные заслонки серии BFV от компании DWYER Instruments изготовлены так, что работают гладко с первого дня.
Конструкция седла клапана в головке не вызывает тех трудностей при установке, которые связаны с обычной конструкцией типа «ласточкин хвост», и не требует обслуживания в течение нескольких лет.
Прокладки из этиленпропилендиенового каучука или политетрафторэтилена на выбор, а также шток стандарта 316 SS делают этот вентиль совместимым со многими химическими агентами, а управление заслонкой при помощи ручного рычага позволяет полностью контролировать задвижку вручную. При максимальной температуре до 149 °C и давлении до 1551 кПа клапаны серии BFV — наилучший выбор для открытия-закрытия или дросселирования трубопроводов.
Поворотные заслонки серии BFV — наилучшие в своем классе и по цене, и по качеству.

Гайки из ковкого чугуна «белое сердце» для циркуляционных насосов

В декабре 2005 г. компания «Рэндстрой», эксклюзивный представитель завода Odlewnia Zeliva Sa Zawiercie (г. Заверчи, Польша), начала поставку для циркуляционных насосов переходных гаек из ковкого чугуна («белое сердце») марки EE. Заверчи находится в северной части промышленной зоны района Верхняя Силесия, на западной границе с живописным Краковом — плато Честохова. Предприятие было основано в 1886 г. немецким иммигрантом Эрнестом Эрбе. Производство оцинкованной стали началось в 1892 г., а первые фитинги были изготовлены в 1901 г. Вся продукция производится под торговой маркой EE — всемирно известным маркой высокого качества. В Европе продукцией завода комплектуется большинство насосов.
Коэффициент расширения материала гайки для циркуляционных насосов точно соответствует коэффициенту расширения материала насосов (чугун). Гайки EE обладают гарантированно высоким качеством резьб и присоединительных поверхностей. За счет специальной обработки образуется мелкозернистая структура металла. Это позволяет снизить внутренние напряжения и увеличить прочность чугуна на разрыв. Такая технология гарантирует долговечность до 100 лет и работу при давлении до 25 атм и температуре 300 °C.

Росстрой прогнозирует рост тарифов ЖКХ на 23%

Федеральное агентство по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Росстрой) прогнозирует рост тарифов на услуги ЖКХ в следующем году на уровне 23 %. Комментируя принятый недавно закон о сдерживании тарифов, глава Росстроя сказал, что в рамках этого документа система ЖКХ функционировать сможет: есть возможность регулировать процесс на уровне субъектов, есть возможность продумать, какой уровень тарифов установить для того или иного муниципального образования.

Россия будет продавать газ по рыночным ценам всем странам

Российский газ будет продаваться во все страны по рыночным ценам, заявил глава МИД РФ Сергей Лавров.
«Все, включая и Белоруссию, будут переходить на рыночные цены, т.к. переход к рыночным ценам и транспарентности в интересах всех», — сказал Лавров в интервью радиостанции «Эхо Москвы», передает РИА «Новости».
По его словам, цены на газ будут варьировать лишь в зависимости от близости страны-потребителя к России и от того, какое количество газа необходимо транспортировать.

Утверждены изменения в Градостроительный кодекс РФ

Президент РФ Владимир Путин подписал федеральный закон «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации», принятый Госдумой 23 декабря и одобренный Советом Федерации 27 декабря 2005 г.
К земельным участкам, на которые не распространяется действие градостроительных регламентов, отнесены земельные участки, предоставленные для добычи полезных ископаемых. Наряду с государственной экспертизой проектной документации пред-усматривается проведение государственной экспертизы результатов инженерных изысканий. Изменен порядок выдачи разрешений на ввод объектов в эксплуатацию и уточнены требования к генеральным планам Москвы и Санкт-Петербурга.

Ограничение тарифов на услуги ЖКХ препятствует частным инвестициям

Как мы уже сообщали, Государственная Дума приняла поправки к закону «Об основах регулирования тарифов организаций коммунального комплекса», которые предусматривают определение пределов для роста тарифов. 20 декабря Совет Федерации одобрил соответствующий законопроект. Тем временем, частные инвесторы в сфере ЖКХ критикуют нововведения.

Для привлечения инвестиций в коммунальный сектор необходима возможность заключения долгосрочных соглашений, а значит, нужна прогнозируемая тарифная политика государства вперед как минимум на пять лет. Однако закон предлагает установление тарифов лишь на год, что никак не будет стимулировать привлечение новых инвестиций в отрасль.

В Москве осуществлен проект искусственного подогрева тротуаров

В новой пешеходной зоне рядом с Манежем осуществлен первый в российской столице глобальный проект теплых тротуаров. На весь проект — с «вершками» в виде гранитного мощения, вазонов, кованых фонарей и прочей красоты и «корешками» в виде уложенных под мостовой змеевиков — городской бюджет потратит 470 млн руб. (примерно треть суммы, ушедшей на возрождение здания Манежа после пожара). Стоит отметить, что уборка 1 м^2 тротуара в столице при среднестатистической месячной «норме» выпавшего снега в 24 см обходится в 50 руб. в месяц. На традиционную уборку, погрузку и утилизацию снега с 11 тыс. м^2, которые станут обогреваться рядом с Манежем, за зиму ушло бы 2,8 млн руб. А обогрев тротуаров — при расчете 510 руб. на гекакалорию — обойдется в 2 млн. Еще 500 тыс. нужны на эксплуатацию инженерного оборудования.

Всего получается 2,5 млн, т.е. за зиму благодаря теплым тротуарам в этой части Москвы можно сэкономить примерно 300 тыс. руб. Если учесть еще и экономию на ремонте гранитного покрытия, сохранность которого при традиционной уборке никто не гарантирует, получится значительно больше.

Следующий на очереди — Старый Арбат. По новому проекту благоустройства на улице не только посадят деревья, выставят новые скамейки и замостят ее по-новому, но еще и обогреют. Причем утеплить предстоит уже не 11, как у Манежа, а 25 тыс. м^2. А на последнем общественном градостроительном совете при мэре Москвы Юрий Лужков однозначно заявил, что столь же тепло должен встретить гостей столицы и будущий туристический маршрут «Золотое кольцо», проходящий у Третьяковки, храма Христа Спасителя, галереи Глазунова и прочих главных столичных достопримечательностей.

В Монреале завершилась Всемирная конференция по проблемам изменения климата

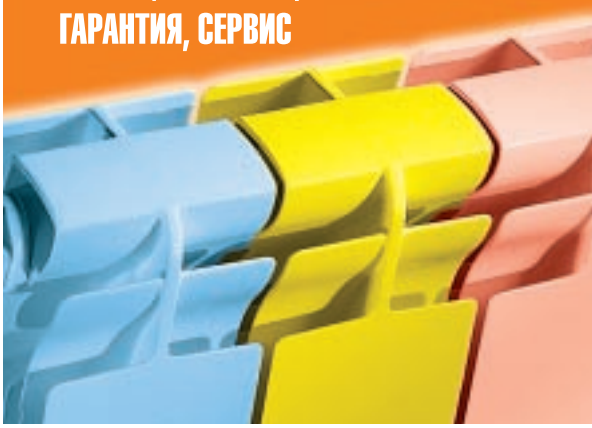
На Всемирной конференции по проблемам изменения климата обсуждались вопросы реализации Киотского протокола. Роль России в данном вопросе одна из ключевых.

Наша страна потенциально выступает в качестве одного из главных продавцов углеродных квот, а Северо-Запад — самым крупным игроком на этом рынке в России. «Чтобы получить «экологические деньги», реальные западные инвестиции и возможность продать квоты, российские предприятия должны провести ряд мероприятий по модернизации технологий, улучшению экологии и повышению энергоэффективности. Это может быть перевод угольных или мазутных котельных на биотопливо, которое считается CO_2-нейтральным или другие природоохранные мероприятия», — говорит координатор биоэнергетических проектов НП «Лесопромышленная конфедерация Северо-Запада России» Ольга Ракитова. За каждую тонну сэкономленных квот европейцы готовы платить России до 20 евро. Сейчас средняя цена предложения россиянам — 6–8 евро за тонну CO_2.

СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ, ВОДОСНАБЖЕНИЯ, КАНАЛИЗАЦИИ, ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

- Алюминиевые и стальные радиаторы **Calidor Super (Fondital), Stelrad**
- Котельное оборудование **Biasi**
- Горелки **FBR, Cuenod**
- Металлопластиковые трубы и фитинги **Pexal, Mixal (Valsir), APE, Haka Gerodur**
- Полипропиленовые трубы и фитинги **Ekoplastik**
- Полипропиленовые канализационные трубы и фитинги **«Синикон», Valsir**
- Запорная арматура **Giacomini**
- Насосное оборудование **Saer, DAB, Marina, Grundfos**
- Водонагреватели **Thermex, Ariston**

ПРОЕКТ, ПОСТАВКА, МОНТАЖ ГАРАНТИЯ, СЕРВИС



ВСЕОТТЕНКИТЕПЛА

TEPLOIMPORT ГРУППА КОМПАНИЙ

www.teploimport.ru

Центральный офис (только оптовые поставки):
Тел. (495) 995 5110, факс (495) 995 5205
E-mail: office@teploimport.ru

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия:	Москва:	(495) 995 5110
	Санкт-Петербург:	(812) 271 6118
	Волгоград:	(8442) 930 905
	Екатеринбург:	(3432) 399 943
	Казань:	(8432) 729 258
	Красноярск:	(3912) 211 111
	Нижний Новгород:	(8312) 658 755
	Пермь:	(3422) 199 105
	Ростов-на-Дону:	(8632) 923 473
Азербайджан,	Баку:	(99412) 496 2305
Беларусь,	Минск:	(37517) 296 1141
Грузия,	Тбилиси:	(99532) 921 545
Казахстан,	Алматы:	(3272) 746 415
Молдова,	Кишинев:	(37322) 471 516
Украина,	Киев:	(38044) 206 1265
Латвия,	Рига:	(371) 746 8072
Литва,	Вильнюс:	(3705) 245 8828
Эстония,	Таллинн:	(372) 656 3680

Новый солнечный проект в Вентуре

Белорусский еженедельник «Строительство и недвижимость» сообщает о новом проекте в области солнечной энергетики — энергосистеме в г. Вентуре (США, Калифорния) на солнечных батареях мощностью 123 кВт. Предполагается, что вырабатываемой энергии хватит для энергообеспечения 120 домов при пиковых загрузках. В Вентуре уже установлена современная электростанция на солнечных батареях, работающая для нужд муниципалитета. Новый массив солнечных элементов будет покрывать до 40 % городских потребностей в электроэнергии. Ежегодная экономия по расчетам специалистов составит $ 20 тыс., таким образом за 30 лет солнечные батареи не только сберегут городу целых $ 600 тыс., но и почти на 1200 т сократят вредные выбросы диоксида углерода, что равнозначно посадке деревьев на площади 133 га, уменьшению автопарка на 230 единиц или сокращению пробега автомобилей на 5 млн км.
Для производства электроэнергии город Вентура выбрал солнечную электрическую систему PowerLight, состоящую из 650 солнечных панелей. По площади система занимает около 750 м^2. Использование городом солнечной энергии повысит надежность региональной энергетической системы за счет перераспределения энергоресурсов во время пикового спроса.

АДЛ

Переход к производству собственных измерительных систем

Компания АДЛ открыла новое направление в секторе измерительного оборудования — системы газового и жидкостного анализа ГРАНТЕСТ. От продаж измерительных систем избранных иностранных поставщиков (MICHELL INSTRUMENTS, SERVOMEX, ABB, EMERSON PROCESS MANAGEMENT, TELEDYNE ANALYTICAL INSTRUMENTS, XENTAUR, GENERAL EASTERN и др.) компания переходит к производству собственных измерительных систем, в которых компоненты и приборы, а также их поставщики будут выбираться компанией, исходя из интересов заказчиков. Это позволит снизить стоимость систем и существенно сократить сроки их поставки в сравнении с системами, целиком поставляемыми из-за рубежа.

«Теплоимпорт»

Открытие региональных отделений в Нижнем Новгороде и Баку

Накануне нового года группа компаний «Теплоимпорт» открыла сразу два новых

офиса — в Нижнем Новгороде и Баку. Это отвечает политике регионального развития группы «Теплоимпорт». Располагая 18 филиалами в России, странах СНГ и Прибалтики, компания добилась широкой известности и прочных позиций практически на всей территории бывшего СССР. В Нижнем Новгороде «Теплоимпорт» работает с 1996 г., а в Азербайджане — с 1998 г.
За это время компания заняла заметный сегмент на местных рынках, стабильно располагаясь в числе лидеров. Сейчас за счет развития инфраструктуры «Теплоимпорт» рассчитывает существенно увеличить объемы поставок в этих регионах, предложив и новое оборудование, и новые услуги. Следующий этап развития, который декларирует «Теплоимпорт», — улучшение клиентского сервиса, выведение его на принципиально новый уровень. Основой реализации этой программы является существенное развитие инфраструктуры и увеличение офисных площадей.

Китай нашел способ добывать газ из травы

Китайцы разработали новую технологию получения газа из травы English cordgrass. Работа велась совместно со специалистами университета Shandong и других институтов под руководством Научного и технологического центра разработок при министерстве образования. Технология позволяет преобразовать углерод и водород, содержащийся в этой траве, в газ. После чего его можно использовать для приготовления пищи, обогрева и т.д. Из одного килограмма English cordgrass можно произвести два кубических метра газа, который может использоваться для получения 1 кВт электричества. Если использовать все 3,3 млн га этой травы, имеющейся в Китае, можно получить от 50 до 75 млрд кВт·ч.

Рачье сердце — сертификат качества воды

Водоканал Санкт-Петербурга в 2006 г. построит три новых блока на водопроводных станциях и два завода. Живые раки с кардиодатчиками проверят чистоту водопроводной воды на собственном здоровье. «Впервые биоконтроль будет поставлен на службу проверки качества воды, — рассказывает «ДП» Феликс Кармазинов, генеральный директор ГУП «Водоканал Петербурга» — на спину рака установят датчик, который отражает его сердцебиение. Нарушение диаграммы будет говорить о необходимости проверки». В настоящий момент такая система уже установлена на Главной водопроводной станции, до апреля 2006 г. ею будут оснащены все остальные.
Помимо внедрения системы биоконтроля руководство ГУП «Водоканал Петербурга» планирует к 2007 г. завершить оснащение станций системами обеззараживания питьевой воды ультрафиолетом, которая сейчас используется на Главной и Волковской водопроводных станциях.
«Эта система позволяет полностью исключить использование хлора, — говорит Виктор Козлов, заместитель генерального директора ГУП «Водоканал Петербурга», — что уже положительно скажется на качестве воды». По словам Кармазинова, программа развития «Водоканала» 2006 г. подразумевает строительство новых блоков на Южной, Главной и Северной станциях, общий объем инвестиций составит $ 500 млн.
С 1 января 2006 г. тарифы на услуги водоснабжения и водоотведения для населения возрастут на 15 %, для прочих потребителей — на 11 %.

2006 зарубежные выставки

URBEST	Мец	24–26 января	Выставка оборудования для городского коммунального хозяйства
BUDMA	Познань	24– 27 января	15-я строительная ярмарка
EUROPOLIS	Болонья	1–4 февраля	Выставка технологий для городского хозяйства
Ваш дом. Одесса	Одесса	16–19 февраля	12-я международная выставка по строительству и благоустройству дома и квартиры
BAUTEC	Берлин	21–25 февраля	Выставка строительных технологий и архитектуры
HEATVENT	Киев	21–24 февраля	9-я международная выставка. Отопление, вентиляция, водоснабжение, кондиционирование
UZBUILD	Ташкент	1–4 марта	7-я узбекская международная выставка
LBA	Магдебург	3–5 марта	Региональная строительная выставка
VIRA UKRAINE!	Одесса	2–5 марта	2-й международный строительный форум
SHK	Эссен	7–11 марта	Санитария, нагревательное оборудование, кондиционирование воздуха, регенерация энергии
KAZBUILDSPRING	Алматы	9–11 марта	1-я казахстанская международная выставка
Чистая энергия. Энергосбережение	Ташкент	9–11 марта	1-я международная выставка альтернативных источников энергии и энергосбережения
ПромСтройИндустрия. Астана	Астана	13–15 марта	Международная выставка
СтройЭкспо-весна	Львов	14–17 марта	13-я международная выставка-ярмарка
Энергосбережение	Сумы	15–18 марта	7-я межрегиональная выставка
MOLDENERGY	Кишинев	15–18 марта	10-я международная специализированная выставка
Строительство и архитектура	Киев	22–26 марта	5-й международный фестиваль
ATYRAUBUILD	Атырау	28–30 марта	5-я международная северо-каспийская региональная выставка
AQUATEK	Алматы	28–30 марта	1-я специализированная международная выставка
Строительство и ремонт	Ереван	30 марта – 1 апр.	3-я международная специализированная выставка
CONSTRUMA	Будапешт	4–8 апреля	Международная строительная ярмарка
Строймаркет. Энергосбережение	Винница	5–7 апреля	7-я межрегиональная специализированная выставка
Бассейны и насосы	Киев	5–7 апреля	Международная специализированная выставка
Усадьба	Одесса	6–8 апреля	4-я специализированная выставка ландшафтной архитектуры, коттеджного строительства, материалов, оборудования и технологий для приусадебного хозяйства
Строительство и интерьер	Ялта	12–14 апреля	Специализированная выставка
Вода и тепло	Минск	18–21 апреля	7-я международная выставка
BISKEKBUILD	Бишкек	19–21 апреля	4-я кыргызская международная выставка
INTERBUILD	Бирмингем	23–27 апреля	Международная строительная ярмарка
Вода и Экология	Алматы	26–28 апреля	7-я центрально-азиатская международная выставка водных технологий и водного хозяйства
SHK	Брно	25–29 апреля	11-я международная строительная выставка
HUNGAROTHERM	Будапешт	2–5 мая	Международная торговая выставка систем отопления, вентиляции и кондиционирования
Энергетика и Электроника. Энерго- и ресурсосберегающее оборудование и технологии	Алматы	16–18 мая	10-я казахстанская международная выставка
H_2O-ACCADUEO	Феррара	17–19 мая	Торговая ярмарка технологий, оборудования и услуг для водного и канализационного хозяйства
ASTANABUILD	Астана	17–19 мая	8-я международная казахстанская выставка «Строительство и интерьер, отопление и вентиляция»
CAUCASUSBUILD	Тбилиси	17–20 мая	11-я международная специализированная выставка строительства, реставрации, архитектуры
Насосы и компрессоры	Алматы	23–25 мая	7-я международная выставка энергетики и электротехники
Одесский дом	Одесса	25–28 мая	7-й международный форум
W&WE	Кёльн	30 мая – 1 июня	Европейская выставка водосберегающих систем и технологий
OKO-AQUA	Дебрецен	14–16 июня	Международная выставка воды и сточных вод
GEORGIABUILD	Тбилиси	15–17 июня	3-я грузинская международная строительная выставка
KAZBUILD	Алматы	6–9 сентября	13-я казахстанская международная выставка
THE BEST SHOW IN PUBLIC WORKS	Новый Орлеан	10–13 сентября	Национальная выставка и конгресс оборудования для городских служб и коммунального хозяйства
Ваш дом Одесса. Осень	Одесса	14–17 сентября	13-я международная выставка по строительству и благоустройству дома и квартиры
Белкоммунтех	Минск	18–21 сентября	3-я международная специализированная выставка
Современный дом	Винница	20–23 сентября	12-я межрегиональная специализированная выставка
Строительство и интерьер	Ялта	3–5 октября	Специализированная выставка
Аква Украина	Киев	3–6 октября	4-я международная специализированная выставка и конференция
TAJIKBUILD	Душанбе	5–7 октября	3-я таджикская международная строительная выставка
OKOTECH	Будапешт	10–13 октября	Международная выставка защиты окружающей среды и коммунальных услуг
BAKUBUILD	Баку	11–14 октября	12-я азербайджанская международная строительная выставка
Стройиндустрия Казахстана. Энергетика. ЖКХ	Петро-павловск	6–7 октября	2-я специализированная выставка
BUILDTECH	Одесса	2–5 ноября	7-й международный форум строительных технологий

2006 российские выставки

Строительство и архитектура	Красноярск	17–20 января	14-я специализированная выставка строительных и архитектурных проектов, новых технологий и оборудования в строительстве, строительных и отделочных материалов
Коттедж. Ландшафтный дизайн	Екатеринбург	24–26 января	8-я специализированная выставка
Подземный город	Москва	25–27 января	3-я международная выставка
Черноморские курорты	Анапа	26–28 января	Строительство, мебель, офисное и торговое оборудование, городское хозяйство
Отечественные строительные материалы	Москва	30 янв. – 2 февр.	7-я специализированная выставка
AQUA-THERM	Москва	31 янв. – 3 февр.	10-я международная специализированная выставка
Энергоресурс	Воронеж	1–3 февраля	3-я специализированная выставка
Строительство и Архитектура. Энергетика. ЖКХ	Салехард	3–4 февраля	2-я межрегиональная строительная выставка
Энергетика	Самара	7–10 февраля	12-я межрегиональная специализированная выставка с международным участием
Строительство. Ремонт. Коммунальное хозяйство	Пенза	8–10 февраля	9-я межрегиональная специализированная выставка-ярмарка
Стройиндустрия. Казань	Казань	14–16 февраля	10-я специализированная выставка строительных и отделочных материалов, инструментов
Энергетика в промышленности и ЖКХ Закамья	Нижнекамск	15–17 февраля	4-я специализированная выставка энерго- и ресурсосбережения во всех сферах деятельности
Отопление. Водоснабжение. Вентиляция	Тула	15–17 февраля	2-я специализированная выставка
Электро. Электротехника и Энергетика	Ростов-на-Дону	15–17 февраля	8-я ежегодная международная выставка электротехнической промышленности
Алтай: строительство и инвестиции	Горно-Алтайск	16–18 февраля	3-я межрегиональная специализированная выставка
Энергетика. Электротехника. Энергосбережение	Уфа	27 февр. – 2 март.	5-я специализированная выставка оборудования, приборов, материалов для энергетической отрасли, технологии производства электроэнергии, энергосберегающие технологии
Строительство. Коммунальное хозяйство	Уфа	28 февр. – 3 март.	10-я специализированная выставка
Уральская строительная неделя	Челябинск	28 февр. – 3 март.	11-я международная строительная выставка
Стройтех	Москва	28 февр. – 4 март.	14-я международная специализированная выставка оборудования, машин, дорожной техники и строительных материалов
Стройиндустрия Севера. Энергетика. ЖКХ	Якутск	1–3 марта	3-я межрегиональная специализированная выставка
Южный архитектурно-строительный форум	Краснодар	2–5 марта	Южный строительный форум. Строительная техника, оборудование, материалы и технологии
Дом	Москва	9–12 марта	2-я специализированная выставка-ярмарка
БелЭкспоСтрой	Белгород	14–16 марта	10-я межрегиональная специализированная выставка
Экология большого города	Санкт-Петербург	14–16 марта	6-й международный экологический форум
Коммунальные, строительные технологии и оборудование на службе малых городов	Москва	14–16 марта	Специализированная выставка
Стройпарад. Уральская строительная неделя	Екатеринбург	14–17 марта	9-я международная выставка-ярмарка
Стройинновации	Иркутск	14–17 марта	Специализированная выставка
Мир климата	Москва	14–17 марта	2-я специализированная выставка
Стройиндустрия	Самара	14–17 марта	13-я международная специализированная выставка
ЖКХ - Промэкспо	Екатеринбург	15–17 марта	2-я уральская выставка
Вода. Тепло	Ростов-на-Дону	15–18 марта	2-я специализированная выставка
Энергетика. Энергоэффективность	Саратов	21–23 марта	8-я специализированная выставка с международным участием
Евро - Азиатская промышленная выставка	Екатеринбург	21–23 марта	Специализированная выставка
Энергия мегаполиса. Город. Ресурсы. Энергетика	Екатеринбург	21–24 марта	7-я специализированная выставка и всероссийское совещание
Энергосиб	Омск	21–24 марта	6-я выставка оборудования и технологий энергетического комплекса
СтройЭкспо. Строительные материалы	Сургут	21–24 марта	9-я специализированная выставка
Кондиционирование, отопление, водоснабжение	Уфа	21–24 марта	9-я специализированная выставка инженерного оборудования, систем кондиционирования, отопления и водоснабжения
Волгоградский строительный форум	Волгоград	21–23 марта	20-я всероссийская выставка
Ярославский строительный форум	Ярославль	22–24 марта	Специализированная выставка
Реформы ЖКХ. Экология городской среды. Стройэкспо	Петрозаводск	22–24 марта	Специализированная выставка
Стройиндустрия. ЖКХ	Астрахань	23–25 марта	8-я специализированная выставка

2006 российские выставки

Вода	Санкт-Петербург	23–25 марта	Специализированная выставка оборудования и технологий очистки бутилированной питьевой воды
Якутская строительная неделя. Новые технологии	Якутск	28–30 марта	7-я специализированная выставка
Дом. Коттедж	Тольятти	28–31 марта	10-я специализированная выставка
Весенняя строительная ярмарка. Энерго- и ресурсосбережение	Челябинск	28–31 марта	10-я юбилейная межрегиональная специализированная выставка
Экспострой	Тверь	29–31 марта	13-я специализированная выставка
Стройурал. Энерго- и ресурсосбережение	Оренбург	29–31 марта	Специализированная межрегиональная выставка
Энергетика Дальневосточного региона	Хабаровск	29 март. –1апр.	5-я специализированная межрегиональная выставка технологий и оборудования для ТЭК
Строймастер. Строительство и благоустройство курортов	Кисловодск	30 март. – 1апр.	Специализированная выставка строительных и ремонтных работ с применением новых технологий, материалов и оборудования
Стройка и ремонт	Ульяновск	2–4 апреля	4-я межрегиональная выставка-ярмарка
Ландшафтная архитектура и дизайн. Городская среда. Загородное строительство	Екатеринбург	4–7 апреля	5-я межрегиональная специализированная выставка
HEAT&VENT	Москва	4–7 апреля	8-й московский международный форум «Отопление. Вентиляция. Кондиционирование»
СтройЭкспо Челны	Набережные Челны	5–7 апреля	8-я международная выставка
POWERTEK	Москва	5–7 апреля	11-я международная выставка и конференция по энергетике и энергосбережению
С легким паром!	Москва	6–9 апреля	6-я международная специализированная выставка
Бассейны и СПА	Москва	6–9 апреля	Международная специализированная выставка-салон
Дом XXI века	Тула	11–14 апреля	Международная специализированная выставка
Строительство. Энергетика. ЖКХ	Ноябрьск, ЯНАО	12–13 апреля	2-я межрегиональная специализированная выставка
Строительство. Ремонт. Охрана. Безопасность	Киров	12–14 апреля	8-я специализированная выставка
Строительство и ремонт	Калуга	12–14 апреля	Специализированная выставка
Муниципальное хозяйство XXI века	Москва	13–15 апреля	6-я специализированная выставка
Дом и сад	Великий Новгород	13–15 апреля	6-я межрегиональная выставка-ярмарка
УрФО: Строительство	Екатеринбург	18–20 апреля	11-я специализированная выставка-форум
ИнтерСтройЭкспо	Санкт-Петербург	18–22 апреля	12-я международная строительная выставка
Читастроймаркет	Чита	19–21 апреля	3-я межрегиональная выставка-ярмарка
Квартира и дом от А до Я	Йошкар-Ола	19–21 апреля	Специализированная выставка
Дом. Дача. Коттедж. Дизайн интерьера. Благоустройство. Климатические системы	Сочи	20–22 апреля	12-я специализированная выставка
Строительство. Благоустройство. Интерьер	Барнаул	25–28 апреля	11-я международная специализированная выставка
Трубопроводный транспорт	Москва	25–27 апреля	2-я международная специализированная выставка
Строительство	Воронеж	26–28 апреля	22-я межрегиональная выставка
Южная столица	Ростов-на-Дону	26–28 апреля	Международный строительный форум
Ярмарка недвижимости	Калининград	27–29 апреля	5-я специализированная выставка
Город -порт	Новороссийск	11–13 мая	Специализированная выставка по градостроительству и благоустройству
Стройка	Ставрополь	11–13 мая	9-я специализированная выставка строительных материалов, оборудования, технологий и услуг
Байкальская строительная неделя	Иркутск	16–19 мая	11-я специализированная выставка с международным участием новых строительных технологий, оборудования, материалов, услуг
Коттедж	Красноярск	16–19 мая	Выставка проектов коттеджей и жилых помещений, кровельных и изоляционных материалов, систем тепло-, газо- и водоснабжения и т.п.
УрФО: Энергосбережение. Отопление, вентиляция, водоснабжение	Екатеринбург	16–18 мая	10-я специализированная выставка
Строительство и ремонт	Пермь	16–20 мая	12-я международная выставка стройматериалов, строительной техники и оборудования, технологий для стройиндустрии и ремонта квартир
Стройиндустрия и инновационные технологии в сфере ЖКХ	Саранск	17–19 мая	4-я межрегиональная специализированная выставка
Строймаркет. Энергетика. ЖКХ	Нижневартовск	17–19 мая	5-я межрегиональная специализированная строительная выставка
Город	Владивосток	17–19 мая	12-я специализированная выставка-ярмарка
Стройэкспо	Архангельск	18–20 мая	2-я специализированная выставка

2006 российские выставки

Коттеджное строительство	Челябинск	19–22 мая	2-я специализированная выставка
ЖКХ - стандарты будущего	Омск	23–26 мая	3-я специализированная выставка
Город XXI в.	Ижевск	23–26 мая	7-я международная специализированная выставка
Стройкомплекс	Кемерово	23–26 мая	8-я международная выставка-ярмарка
Город. Экология	Хабаровск	24–27 мая	Специализированная выставка городской инфраструктуры
Хакассия: Строительство. Энергетика. ЖКХ	Абакан	25–27 мая	3-я межрегиональная специализированная выставка
Экватэк	Москва	30 мая – 2 июня	7-я международная выставка и конгресс «Вода: экология и технология»
Котлы и горелки	Санкт-Петербург	30 мая – 2 июня	4-я специализированная выставка
Стройкомплекс-Магнитка. Мебель. Дизайн. Интерьер	Магнитогорск	31 мая – 2 июня	5-я межрегиональная выставка
Томская строительная ярмарка	Томск	31 мая – 2 июня	4-я межрегиональная оптово-розничная выставка-ярмарка строительных, отделочных материалов и хозяйственных товаров
Энергетика. Энергосбережение	Сургут	1–3 июня	2-я межрегиональная специализированная выставка
Архитектура. Градостроительство. Ландшафтный дизайн	Ярославль	1–3 июня	Специализированная выставка
Город, ЖКХ и экология	Красноярск	6–9 июня	Специализированная выставка городской инфраструктуры, технологий, машин и оборудования коммунального хозяйства
Город. Архитектура и строительство	Уфа	6–9 июня	13-я международная специализированная выставка архитектуры и строительства, энерго- и коммунального хозяйства
Строительство. Энергетика. ЖКХ	Ноябрьск, ЯНАО	7–9 июня	Межрегиональная специализированная выставка
Стройпромэкспо	Екатеринбург	8–11 августа	2-й инвестиционно-строительный форум, посвященный Дню строителя
Современный город	Белгород	9–11 августа	2-й белгородский строительный форум
Стройкомплекс	Челябинск	12–15 сентября	11-я межрегиональная градостроительная выставка
Стройэкспо	Тверь	13–15 сентября	10-я специализированная строительная выставка
Балтийская строительная неделя	Санкт-Петербург	13–16 сентября	10-я международная выставка
Отопление и вентиляция	Казань	19–21 сентября	7-я специализированная выставка систем отопления, вентиляции и кондиционирования
Ситистройэкспо	Саратов	19–21 сентября	7-я специализированная выставка
Мегаполис	Ростов-на-Дону	20–22 сентября	Промышленнный форум
ВладЭкоТех	Владивосток	20–22 сентября	12-я специализированная выставка-ярмарка в области экологии
Форум «Уралстройиндустрия»	Уфа	26–29 сентября	16-я международная выставка строительных технологий, машин, оборудования и строительных материалов
Строительство. Осень-2006	Самара	26–29 сентября	19-я Международная выставка
Энергетика. Городское хозяйство	Пермь	26–29 сентября	9-я Международная выставка
Жилищно-коммунальное хозяйство	Ставрополь	26–29 сентября	6-я специализированная выставка жилищно-коммунального хозяйства и энергосберегающих технологий, спецтехники
Волгоградский строительный форум	Волгоград	3–5 октября	21-я всероссийская выставка
Вода России	Казань	3–5 октября	6-я специализированная выставка водных технологий и напитков
Строймаркет	Сочи	4–6 октября	12-я международная специализированная выставка-ярмарка
Город. Ресурсы. Энергетика	Великий Новгород	4–6 октября	5-я специализированная выставка
Строительство	Воронеж	4–6 октября	23-я межрегиональная специализированная выставка
Вода. Тепло	Ростов-на-Дону	4–7 октября	Специализированная выставка
Город над Томью: Архитектура. Строительство	Томск	4–6 октября	11-я межрегиональная выставка-ярмарка
Строительный комплекс Большого Урала	Екатеринбург	10–12 октября	9-я специализированная выставка с международным участием. Современное строительство, оборудование, материалы, технологии, услуги
Энергетика. Ресурсосбережение. ЖКХ	Воронеж	11–13 октября	3-я специализированная межрегиональная выставка
Строительство. Энергетика. ЖКХ	Сыктывкар	18–20 октября	3-я специализированная выставка
Нерюнгри. Строительство, городское хозяйство и энергоресурсосбережение	Нерюнгри	19–20 октября	3-я специализированная выставка
Современный дом и коттедж. Дизайн интерьера	Сочи	19–21 октября	13-я специализированная выставка
Энергосбережение	Уфа	24–27 октября	3-я специализированная выставка
Тепло. Энергосбережение. ЖКХ	Ульяновск	25–27 октября	4-я специализированная выставка
Город. Архитектура. Строительство. Отделочные материалы. Отопление. Вентиляция	Набережные Челны	25–27 октября	6-я международная специализированная выставка

Современный дом	Самара	25–28 октября	10-я международная выставка-шоу
3-я специализированная выставка-ярмарка	Москва	26–29 октября	3-я специализированная выставка-ярмарка
Уралстройиндустрия / URALBUILD	Екатеринбург	31 октяб. – 3 нояб.	10-я международная выставка
Архитектура и градостроительство	Сургут	31 октяб. – 3 нояб.	5-я специализированная выставка
Ваше жилище	Ярославль	1–3 ноября	13-я специализированная выставка
Архитектура. Строительство	Казань	1–3 ноября	10-я специализированная выставка строительных материалов
Энергоресурсосбережение в строительстве и жилищно-коммунальном комплексе	Ярославль	1–3 ноября	Всероссийская научно-практическая конференция
PCVEXPO	Москва	2–5 ноября	5-й международный форум
Строительство. Урал	Екатеринбург	8–10 ноября	5-я юбилейная международная специализированная выставка
Энергетика и энергосбережение	Кемерово	14–17 ноября	Специализированная выставка-ярмарка технологий, материалов, оборудования и приборов для энергообеспечения и энергосбережения
Энергетика и электротехника промышленности, энергетики	Екатеринбург	14–16 ноября	6-я специализированная выставка. Продукция электротехнической и электронной отраслей
Городское хозяйство	Санкт-Петербург	14–17 ноября	11-я международная выставка технических средств инфраструктуры современного города
TOILEX	Москва	20–23 ноября	1-я международная специализированная выставка
Трубопроводные системы: строительство, эксплуатация, ремонт	Москва	21–24 ноября	5-я российская выставка с международным участием
Север. Строительство и архитектура. ЖКХ	Нижневартовск	22–24 ноября	4-я специализированная выставка
Муниципальное хозяйство. XXI век	Екатеринбург	28 нояб. – 1 декаб.	6-я межрегиональная специализированная выставка
Энергетика. Ресурсосбережение	Казань	5–7 декабря	8-я международная выставка
ЖКХ России	Санкт-Петербург	6–9 декабря	Международная специализированная выставка
Строительство. Энергетика. ЖКХ	Братск	7–9 декабря	Межрегиональная специализированная выставка
Технофорум	Тула	19–21 декабря	Форум

Ю.Я. КУВШИНОВ,
Л.М. МАХОВ,
В.И. ПРОХОРОВ,
О.Д. САМАРИН

О.Д. САМАРИН, доцент, к.т.н., К.И. ЛУШИН, ассистент, (МГСУ)

«Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции» в МГСУ – такого мероприятия не было 15 лет!

В конце ноября 2005 г. в Московском государственном строительном университете (МГСУ) прошла Международная научно-техническая конференция «Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции». Инициаторами ее проведения и основными организаторами на всех этапах выступил факультет Теплогазоснабжения и вентиляции МГСУ и Российское научно-техническое общество строителей (РНТО). Основной тематической направленностью конференции стали теоретические аспекты и перспективные направления научных исследований в области строительной теплофизики, теплогазоснабжения и вентиляции и результаты их практического применения в современных условиях.

П.А. ХАВАНОВ,
М.С. ПЛЕШКА
(на втором плане)

Концепция мероприятия получила уникальный характер, который предполагал чрезвычайно широкий охват тем и результатов исследований, о чем много говорили, прежде всего, наиболее опытные представители научного сообщества. Не раз было замечено, что если в прежние и ставшие уже очень далекими годы и проводились научные конференции, то в большинстве случаев они носили узко тематический характер. В этот же раз была сделана достаточно амбициозная попытка собрать максимальное количество участников, не оставляя за бортом никого. Во многом это диктовалось целями, которые преследовали организаторы, среди которых — ознакомление и всесторонняя оценка обстановки, сложившейся в последние годы в области теоретических и прикладных исследований, определение и постановка первоочередных задач, стоящих перед сообществом специалистов, а также планирование и проведение организационной работы по поддержке и развитию перспективных научных направлений.

В.И. ШАРАПОВ

Р.А. САДЫКОВ

Планировалось, что в конференции примут участие преподаватели, специалисты, а также студенты, аспиранты и докторанты из ВУЗов, научно-исследовательских, проектных и производственных организаций РФ и стран ближнего и дальнего зарубежья. Очень приятно отметить, что многие инженеры, исследователи и заинтересованные специалисты посетили конференцию в частном порядке, а не по командировкам предприятий.

В подготовке конференции приняли участие и оказали немалую поддержку НП «АВОК», ООО «Веза», ООО Фирма «МИК», ООО Фирма «МИК-XXI», ООО «КлиматВентМаш», Группа «НИМАЛ», а также Информационно-издательский центр «Современные строительные конструкции». Это яркий признак того, что многие лидеры отрасли осознают важность высокотехнологичного и научно обоснованного подхода в своей повседневной деятельности и готовы ориентироваться на перспективу. Информационную поддержку конференции оказали журналы «АВОК», «С.О.К.», издания ИИЦ «Современные строительные конструкции», а также газета «Строительный эксперт».

Проблема обеспечения комфортных условий в повседневной жизни и деятельности человека была и остается одной их важнейших составляющих сохранения и развития человеческого потенциала нашей страны. Одновременно с этим перед учеными и инженерами стоит задача сокращения энергозатрат и оптимизации стоимости возводимых зданий и сооружений, повышения экологической безопасности и функциональной эффективности объектов строительства. Кратчайшим путем к достижению поставленных целей является постоянное совершенствование технологий проектирования, расчета, производства и монтажа инженерных и технологических систем, применяемых в современном строительстве. Немалый вклад в этот процесс делается ВУЗами, научно-исследовательскими и производственными организациями, действующими в самых разных уголках постсоветского пространства. И выбор МГСУ в качестве центра проведения конференции специалистов не случаен.

Московский государственный строительный университет, бывший МИСИ — ведущий строительный ВУЗ России, широко известный во всем мире. В 2006 г. МГСУ отметит свой 85-летний юбилей. На протяжении всей своей истории МГСУ был и остается ведущим научным и методическим центром отрасли. Многие руководители крупнейших предприятий, видные инженеры, талантливые ученые и основоположники научных школ и целых научных направлений начинали свой творческий путь со студенческой скамьи в стенах МИСИ-МГСУ. В своей производственной, исследовательской и методической работе они продолжали обращаться к опыту своих учителей и старших товарищей.

В МИСИ-МГСУ работали такие видные специалисты в области инженерных систем и сетей, как В.Н. Богословский, А.Г. Егиазаров, М.М. Баранов, Б.Д. Симаков, Н.Н. Разумов, А.Н. Сканави, А.В. Нестеренко, В.И. Новожилов, и многие другие признанные в нашей стране и за рубежом специалисты. Жизненный и творческий путь этих людей был труден. Настоящим испытанием стойкости и мужества для них стала Великая отечественная война 1941–45 гг. Вернувшись с фронта, из эвакуации, из госпиталей, эти люди продолжали с невиданным упорством и трудолюбием трудиться, накапливая и передавая опыт и знания следующим поколениям инженеров и ученых.

Многие специалисты отрасли по праву считают этих людей своими Учителями. О них в своем вступительном докладе рассказал заведующий кафедрой Отопления и вентиляции профессор, д.т.н. Ю.Я. Кувшинов. И тем более не случайным оказалось посвящение конференции 60-летнему юбилею Победы над фашизмом.

После открытия конференции состоялось пленарное заседание, на котором было сделано пять сообщений, каждое из которых вызвало огромный интерес участников и гостей конференции. Выступления некоторых докладчиков сразу же перерастали в дискуссии.

Продолжает оставаться актуальным вопрос о гармонизации законодательства нашей страны в области технического регулирования с требованиями нормативов развитых государств и международными стандартами. Много остается неразрешенных вопросов у специалистов в области теплогазоснабжения и вентиляции. Этой теме был посвящен доклад представителя Департамента технического регулирования и метрологии Минпромэнерго РФ В.О. Лещенко.

В продолжение темы технического регулирования в РФ д.т.н. А.И. Ананьев (Российское общество инженеров строительства — РОИС) рассказал о приведении нормирования теплозащитных качеств наружных стен зданий в соответствие с ФЗ «О техническом регулировании». Для многих присутствующих в зале приятным сюрпризом стало известие о том, что неправительственными организациями в нашей стране уже давно и плодотворно ведется большая работа по нормативному и методическому обеспечению строительства. Значительным результатом этой работы уже можно считать разработанные стандарты общественных организаций. Наиболее известными из них в среде специалистов в области инженерных систем зданий являются стандарты, разрабатываемые НП «АВОК». В своем сообщении докладчик рассказал о разрабатываемом РОИС совместно с РНТО строителей стандарте организаций «Строительная теплофизика. Нормы проектирования ограждающих конструкций зданий и сооружений». В этом, в определенном смысле, долгожданном специалистами документе планируется отразить интересы всех регионов РФ, устранить ошибки действующих норм в области тепловой защиты зданий, реализовать наиболее актуальный опыт инженеров и исследователей.

Г.М. ПОЗИН и Ю.А. ТАБУНЩИКОВ

В.И. БОДРОВ, В.В. ПЫРКОВ

Анализу наиболее перспективных концепций строительства инженерных систем будущего было посвящено сообщение д.т.н., профессора, члена-корреспондента РААСН Ю.А. Табунщикова. Интересный доклад охватывал необыкновенно широкий круг вопросов, содержал анализ тенденций последних лет, опирался на исторический опыт, увлекал смелыми прогнозами. Сообщение было снабжено красочными иллюстрациями, демонстрирующими удивительные творения инженерной мысли — здания, проекты которых считаются выдающимися у специалистов во всем мире. Живейший интерес сообщение вызвало у студентов. Заглянувшие на минуту в Зал заседаний Ученого Совета с какой либо целью или движимые любопытством, они так и оставались в рядах слушателей конференции.

Общим вопросам анализа складывающейся в отрасли ситуации был посвящен доклад д.т.н., профессора, заведующего кафедрой Нижегородского ГАСУ В.И. Бодрова. Его сообщение стало своего рода обобщением по итогам большой серии исследований, посвященных совершенствованию технологий проектирования зданий сельскохозяйственного назначения. Эта работа активно велась в нашей стране на протяжении многих десятилетий, и сейчас можно с уверенностью утверждать, что за долгие годы накоплена обширная база результатов фундаментальных и прикладных исследований по данному вопросу.

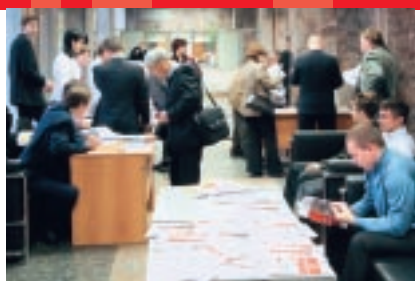
Участники конференции все вместе пытались разобраться в вопросе, также крайне актуальном для нашей страны: является ли децентрализованное теплоснабжение альтернативой или шагом назад. Этому был посвящен доклад д.т.н., профессора П.А. Хаванова (МГСУ).

После окончания пленарного заседания и перерыва конференция продолжила свою работу в двух секциях. В секции «Энергосбережение, строительная теплофизика, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» до вечера было сделано 9 докладов. Наибольший интерес публики вызвали сообщения зав. кафедрой Казанского ГАСУ, проф, д.т.н. Р.А. Садыкова, доц., к.т.н. О.Д. Самарина (МГСУ), доц., к.т.н. А.Н. Хуторного (Томский ГАСУ). В секции «Теплогенерирующие установки, теплоснабжение и газоснабжение» прозвучало 10 докладов, среди которых были отмечены сообщения проф., д.т.н. П.А. Хаванова (МГСУ) и проф., д.т.н. В.И. Шарапова (Ульяновский ГТУ). Во второй день конференции участники приняли решение работать с объединением секций, чтобы иметь больше возможностей к охвату всего круга рассматриваемых вопросов.

Последние 10–15 лет у специалистов в нашей стране появилась возможность теснее знакомиться с идеями и техническими решениями своих иностранных коллег, что дало мощный стимул к развитию отрасли. Проводником этого информационного потока стали фирмы-поставщики импортного оборудования. Перенимая лучшее из-за рубежа, отечественные специалисты на предприятиях всего постсовет-

ского пространства проводят немалую работу по адаптации новых идей для условий нашей страны, одновременно повышая престиж отечественной инженерной школы в глазах своих западных коллег. Интереснейший доклад на тему грамотного применения нового зарубежного оборудования для индивидуального автоматического регулирования систем отопления был сделан доц., к.т.н. В.В. Пырковым («Данфосс» ТОВ, Украина). О совершенствовании методов инженерного расчета влажностного состояния ограждающих конструкций рассказал зав. лабораторией, проф, д.т.н. В.Г. Гагарин (НИИСФ).

Основной особенностью форума по сравнению с некоторыми другими мероприятиями подобного рода стала, прежде всего, строго научная направленность представленных сообщений. Немало усилий к этому приложили научный и организационный комитеты конференции. К началу заседаний был издан сборник докладов. Решающую роль в этом сыграли выше упомянутые производственные и общественные организации-спонсоры конференции, благодаря чему доклады публиковались бесплатно. Непосредственно в процессе издания сборника большую помощь оказал ИИЦ «Современные строительные конструкции» и лично его генеральный директор к.т.н. Н.Л. Гаврилов-Кремичев, член оргкомитета конференции от РНТО строителей. Для рецензирования и редактирования принимались материалы с высокой степенью теоретической проработки, богатой доказательной базой, большим практическим значением. Это были основные и единственные критерии для отбора докладов к публикации. Изданный сборник отвечает требованиям ВАК РФ для публикации материалов докторских диссертаций.



В целом за три дня работы конференцию посетили более 90 гостей и участников. Явное большинство из них отметили прекрасную атмосферу, сложившуюся в ходе выступлений, дискуссий и неформальных встреч. Даже неизбежные научные споры участников носили дружелюбный и строго научный характер. А одной из наиболее часто повторяющихся идей стала мысль о необходимости продолжения традиций регулярных научных конференции по вопросам теплогазоснабжения и вентиляции. В последний день встречи был проведен круглый стол, посвященный подведению итогов и выработке решения конференции. В целом форум был признан удачным и хорошо организованным, особо было отмечено высокое качество сборника докладов. По окончании заседания состоялся заключительный ужин, где был продолжен обмен мнениями по итогам мероприятия. ❑

Говорит Леонид Михайлович МАХОВ:

«Конференция всем очень понравилась, и, прежде всего, тем, что была возрождена старая добрая традиция проведения подобных теоретических форумов. Таких конференций в России не было уже лет 15. Это раньше научная деятельность для преподавателей ВУЗов — а ВУЗы были главными научными центрами страны — являлась обязательной, в них всегда существовала сильная аспирантура. Но в начале 90-х годов это все стало «сходить на нет». Был даже год, когда у нас не было ни одного аспиранта.

Возродить традицию и провести подобную конференцию — это была инициатива нашего факультета. Да, конференции по нашей специальности проходят, и достаточно регулярно. Надо отдать должное нашей Ассоциации «АВОК» и ее бессменному Президенту Ю.А. Табунщикову. Но доклады там часто носят чисто коммерческий характер, являясь презентациями компаний. Мы же организовали и провели исключительно теоретическую конференцию. Причем с минимальными затратами. С одной стороны, спасибо университету, который нам предоставил Зал Ученого Совета, оргтехнику. С другой стороны, спасибо нашим спонсорам — прежде всего Ассоциации «АВОК» и фирме «Веза», другим фирмам и частным лицам, которые помогли выпустить сборник докладов. Сбылась моя мечта — сборник раздавался бесплатно.

Вообще говоря, это мероприятие — апробация научной работы. Мы дали участникам конференции возможность опубликовать свои работы, рассказать о них, подискутировать. Были приглашены коллеги из более чем 20 городов России, и почти все они приехали. Мы по праву можем считать нашу конференцию международной: приехали Сабина Паулаускайте из Литвы, наша бывшая аспирантка, с которой мы поддерживаем связь, В.В. Пырков из Киева, М. Плешка из Кишенева, мой аспирант, который только что защитился, были наши коллеги из Польши и Казахстана.

Мы собрались, поговорили, разобрались, кто сейчас чем занимается, потому что если раньше все-таки было планирование научной работы, то теперь его нет. Каждый занимается чем может.

Мы предоставили возможность выступить молодым — нашим аспирантам, это тоже немаловажно.

Посидели за одним столом, вспомнили наших корифеев, их ратные подвиги, так как многие из них были участниками Великой Отечественной войны. Ведь не просто так мы конференцию посвятили 60-летию Великой Победы! Это не дань моде, все наши основные корифеи — это люди, которые прошли войну. Когда-то мы с ними, так же как сейчас, сидели за столами, отмечали праздники, говорили о жизни. И это важно не забывать!» ❑

Леонид Михайлович МАХОВ (1946 г. р.) закончил в 1969 г. МИСИ им. В.В. Куйбышева, факультет ТГВ. В МИСИ преподает с 1974 г. Работал в должности ассистента, с 1985 г. — доцента, с 2000 г. — профессора кафедры. В 1982 г. защитил кандидатскую диссертацию под научным руководством проф. А.Н. Сканави. В 1986 г. получил ученое звание доцента. Подготовил более 50 печатных трудов, переработал и дополнил учебник для ВУЗов (А.Н. Сканави, Л.М. Махов «Отопление»: изд-во «АСВ», 2002). С 1995 г. ведет основной курс «Отопление» для студентов факультета ТГВ. С 2002 г. заместитель заведующего кафедрой отопления и вентиляции МГСУ. Награжден медалью «В память 850-летия Москвы», нагрудным знаком «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации» Минобразования РФ.

ВОПРОС ЮРИСТУ

«Как правильно оформить документы, чтобы мне, как работодателю, не пришлось выкупать права на использование созданных нашими сотрудниками произведений и/или программ?»

Все права на объекты авторских, патентных прав по общему правилу принадлежат их создателям, т.е. авторам. Но если произведение создается работником при исполнении своих служебных обязанностей, некоторые права на произведение возникают и у работодателя. Чтобы впоследствии не пришлось разбираться, служебные обязанности работников надо зафиксировать. На вопросы отвечает Илья ФЕДОРОВ, юрист МКА «Легис Групп».

Илья Сергеевич ФЕДОРОВ
юрист Московской коллегии адвокатов **«Легис Групп»** (Москва)

Образование: Московский инженерно-физический институт (технический университет), факультет «Информационная безопасность», специальность «Юриспруденция», специализация «Государственно-правовая». Специализируется на правовом сопровождении вопросов информационной безопасности, интеллектуальной собственности, коммерческой тайны.

Опыт работы: в **МКА «Легис Групп»** — юридические консультации по телефону и через интернет. Помощник адвоката. Имеет опыт работы в области трудового, семейного права, а также в области защиты прав потребителей.

Московская коллегия адвокатов **«Легис Групп»** имеет значительный опыт работы в арбитражных судах и судах общей юрисдикции: в сфере недвижимости, в корпоративных спорах, в спорах с государственными органами и муниципальными образованиями, правовой защите от уголовного, налогового преследования граждан и организаций. В числе клиентов **«Легис Групп»** — российские и иностранные инвестиционные, транспортные, телекоммуникационные компании, предприятия нефтяной и газовой отрасли, теплоснабжающие предприятия и др.

Что такое служебное произведение?

Согласно ст. 6 Закона РФ от 09.07.93 №5351-I «Об авторском праве и смежных правах» (далее — Закон об авторском праве), **авторское право** распространяется на произведения науки, литературы и искусства, являющиеся результатом творческой деятельности, независимо от назначения и достоинства произведения, а также от способа его выражения. **Авторское право** распространяется как на обнародованные произведения, так и на не обнародованные произведения, существующие в какой-либо объективной форме:

- **письменной** (рукопись, машинопись, нотная запись и т.д.);
- **устной** (публичное произнесение, публичное исполнение и т.д.);
- **звуко- или видеозаписи** (механической, магнитной, цифровой, оптической и т.д.);
- **изображения** (рисунок, эскиз, картина, план, чертеж, кино-, теле-, видео- или фотокадр и т.д.);
- **объемно-пространственной** (скульптура, модель, макет, сооружение и т.д.);
- **в других формах.**

Служебным произведением считается произведение, созданное в порядке выполнения служебных обязанностей или служебного задания работодателя (ст. 14 Закона об авторском праве).

Кто будет являться автором служебного произведения?

По общему правилу, авторское право на произведение, созданное в порядке выполнения служебных обязанностей или служебного задания принадлежит автору служебного произведения (п. 1ст. 14 Закона об авторском праве).

Какие права возникают у работника (автора) и работодателя на служебное произведение?

В мире существует **две основные концепции применительно к авторскому праву на служебное произведение.**

Первая характерна для стран, придерживающихся традиций континентального права. Суть подхода заключается в том, что первоначальное обладание авторскими правами принадлежит автору. То есть за автором сохраняются личные неимущественные права. Но все имущественные права принадлежат работодателю.

Вторая концепция основана на традициях англосаксонского права. *Модель copyright* характерна, прежде всего, для таких стран, как США и Великобритания. Согласно этой концепции «в случае, если творческая деятельность осуществляется на основании трудового соглашения или заказа, то работодатель считается автором после приобретения первоначального правообладания на *copyright*, если не оговорено иное». Таким образом, в данной модели и имущественные, и неимущественные права на служебное произведения, принадлежат работодателю.

Закон об авторском праве предусматривает первый вариант, т.е. сохраняет за автором служебного произведения весь комплекс личных неимущественных прав, а имущественные права на произведение закрепляет за работодателем. Согласно п. 4 ст. 14, это положение не распространяется на созданные в порядке выполнения служебных обязанностей или служебного задания работодателя энциклопедии, энциклопедические словари, периодические и продолжающиеся сборники научных трудов, газеты, журналы и другие периодические издания.

Автору в отношении его произведения принадлежат следующие личные неимущественные права:

- **право признаваться автором произведения** (право авторства);
- **право использовать или разрешать использовать произведение под подлинным именем автора, псевдонимом либо без обозначения имени, т.е. анонимно** (право на имя);
- **право обнародовать или разрешать обнародовать произведение в любой форме** (право на обнародование), **включая право на отзыв**;
- **право на защиту произведения**, включая его название, от всякого искажения или иного посягательства, способного нанести ущерб чести и достоинству автора (право на защиту репутации автора) (п. 1 ст. 15 Закона об авторском праве).

Исключительные права на использование служебного произведения принадлежат работодателю, который может осуществлять или разрешать следующие действия:

- **воспроизводить произведение** (право на воспроизведение);
- **распространять экземпляры произведения любым способом**: продавать, сдавать в прокат и т.д. (право на распространение);
- **импортировать экземпляры произведения в целях распространения**, включая экземпляры, изготовленные с разрешения обладателя исключительных авторских прав (право на импорт);
- **публично показывать произведение** (право на публичный показ);
- **публично исполнять произведение** (право на публичное исполнение);
- **сообщать произведение** (включая показ, исполнение или передачу в эфир) **для всеобщего сведения путем передачи в эфир и (или) последующей передачи в эфир** (право на передачу в эфир);
- **сообщать произведение** (включая показ, исполнение или передачу в эфир) **для всеобщего сведения по кабелю, проводам или с помощью иных аналогичных средств** (право на сообщение для всеобщего сведения по кабелю);
- **переводить произведение** (право на перевод);
- **переделывать, аранжировать или другим образом перерабатывать произведение** (право на переработку) (п. 2 ст. 16 Закона об авторском праве).

Как оформляются отношения между работодателем и работником при создании служебного произведения?

В соответствии с п. 2б ст. 14 Закона об авторском праве, исключительные права на использование служебного произведения будут принадлежать работодателю только в том случае, если данные правоотношения предусмотрены договором с работником (автором).

При приеме на работу между работодателем и работником заключается трудовой договор, а также издается соответствующий приказ и вносится запись в трудовую книжку работника.

Отношения между автором и работодателем регламентируются условиями трудового договора и/или должностной инструкцией. Заключения какого-либо отдельного авторского договора закон не требует. Это существенная особенность правового режима служебных произведений, т.к. в остальных случаях авторское право может быть передано только на основании авторского договора, к содержанию которого закон предъявляет особые требования.

Если задание по созданию служебного произведения является разовым, не относящимся к постоянной деятельности работника, то его можно оформить приказом с приложением — детальным описанием задания. Работник должен быть ознакомлен с возложенными на него обязанностями — об этом будет свидетельствовать его подпись в трудовом договоре, а также расписка в ознакомлении с приказом или должностной инструкцией.

При формулировании задания необходимо указать, какую именно деятельность работодатель поручает работнику и что должно стать ее результатом. Следует отметить, что авторское имущественное право состоит из различных правомочий, которые могут передаваться и самостоятельно. Поэтому в трудовом договоре может быть определен тот объем прав, который необходим работодателю.

Авторское вознаграждение — это отдельный вид выплат наряду с заработной платой; п. 2б ст. 14 Закона об авторском праве устанавливает только то, что размер авторского вознаграждения за каждый вид использования служебного произведения и порядок его выплаты устанавливается договором. ❑

1. Закон РФ от 09.07.93 №5351-I «Об авторском праве и смежных правах».
2. Липцик Д. Авторское право и смежные права/Пер. с фр.; с предисловием М. Федотова. — М.: «Ладомир»; Изд-во ЮНЕСКО, 2002.

Завод по переработке пластмасс HEISSKRAFT

В середине 2005 г. запущен в эксплуатацию новый завод HEISSKRAFT по переработке пластмасс. Завод оснащен самым современным оборудованием известных мировых производителей, таких как BATTENFELD (Германия), COMPAIR (Германия), UNIFLAIR (Италия), GRUNDFOS (Дания). Экструзионное оборудование, используемое на заводе, — одна из последних разработок германской компании BATTENFELD, что в свою очередь обеспечивает высокое качество производимой продукции. В ассортименте HEISSKRAFT напорные трубопроводы и фитинги из сополимера пропилена (рандомсополимера) PP-R, производимого фирмами BASELL (Hostalen PP-H 521634) и BOREALIS (RA 130E).

Завод HEISSKRAFT построен в лучших западно-европейских традициях, начиная с отделки помещения и заканчивая используемым оборудованием. Монтаж и пусконаладка оборудования, а также постановка производственного процесса осуществлялась германскими специалистами. Многократные лабораторные испытания труб и фитингов, производимых из материалов RA130E и PP-H 5216 34, подтвердили полное соответствие их характеристик требованиям, изложенным в ГОСТ Р 52134–2003 и международном стандарте EN ISO 15874–2003. Вся выпускаемая заводом продукция сертифицирована (сертификат соответствия № РОСС RU.АЯ12. Н03786 от 18.08.2005, санитарно-эпидемиологическое заключение № 77. 01.06.224 п. 27635.08.5 от 15.08.05).

В настоящее время в заводскую программу HEISSKRAFT входит производство труб из рандомсополимера (тип 3), получаемого сополимеризацией газов пропилена и этилена. Качество используемого на производстве сырья существенно зависит от чистоты исходных материалов, состава и количества термических и антиокислительных стабилизаторов и красителей, а также строгого соблюдения технологической дисциплины. В полной мере этим требованиям соответствует сырье BASELL и BOREALIS.

Выпускаемые заводом HEISSKRAFT трубы и фитинги обладают высокой химической стойкостью к водным растворам солей, неорганическим кислотам, щелочам и органическим веществам. Трубопроводы из материала PP-R обладают повышенной термостойкостью (могут выдерживать кратковременное воздействие температур до 110 °С и заморозки до –60 °С. При замерзании жидкости в трубах из рандомсополимера они не разрушаются и при оттаивании вновь приобретают прежний размер. В соответствии с действующими нормами ГОСТ Р 52134–2003 и СП40-101–96 трубопроводы из материала PP-R наиболее целесообразно применять в системах холодного, горячего водоснабжения, а также в системах отопления. Одно из положительных свойств этого материала — возможность выполнить качественное соединение методом сварки, что существенно упрощает и удешевляет монтаж, а также позволяет ограничить применение металлических фитингов. Следствие этого — высокая коррозионная стойкость трубопровода при транспортировании химических активных растворов и хлорированной воды.

Высокое качество продукции, выпускаемой заводом HEISSKRAFT, достигается за счет высокотехнологичного оборудования, профессиональной квалификации сотрудников, отвечающих за производственный процесс, многие из которых прошли стажировку на крупнейших западно-европейских заводах. Еще одна составляющая качества достигнута за счет использования окрашенного на химических предприятиях при изготовлении сырья.

Основной девиз HEISSKRAFT — обеспечение высочайшего качества производимой продукции. ❑

Компания HEISSKRAFT

HEISSKRAFT HK PLASTIC PIPING MATERIALS

111402, Москва, ул. Кетчерская, 13
Тел/факс (095) 787-72-83
E-mail: heisskraft@heisskraft.ru
www.heisskraft.com

DAB

PUMP PERFORMANCE

ПРОИЗВОДСТВО ВСЕЙ ГАММЫ
НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВОДЫ
Dab Pumps S. p. A., Mestrino (PD) - ITALY

КАЧЕСТВО
НАДЕЖНОСТЬ
ВЫГОДА

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ
DAB PUMPS S. p. A., Italy в России

ООО «ДАБ ПАМПС»

127247 Москва, Дмитровское ш., д. 100, стр. 3

+7 (495) 739-5250

Сегодня на рынке представлен очень большой ассортимент полимерных труб. Для конечного потребителя всегда самым важным критерием, при прочих равных условиях, было качество продукции. Поэтому сегодня я хочу рассказать о тех показателях качества, которые помогут покупателю сделать правильный выбор.

Автор Ирина ЮРЧЕНКО, директор по качеству ООО «САНЕКСТ»

Показатели качества полимерных труб

Говоря о напорных полимерных трубах, транспортирующих воду и предназначенных для систем холодного и горячего водоснабжения (далее — трубы), необходимо обратить внимание на следующие важные моменты.

Обязательным условием при покупке напорных полимерных труб является наличие санитарно-эпидемиологического заключения, сертификата соответствия и паспорта качества. Наличие такой документации подтверждает качество труб. Причем очень важно оценить не только наличие этих документов, но и внимательно изучить их содержание. В своей практике я встречала довольно курьезные «сертификаты». Например, продукция соответствовала не «трубным» ГОСТам, а ГОСТам на методы испытаний. Обязательные требования к трубам указаны в ГОСТ 18599–2001 (на трубы из полиэтилена), ГОСТ Р 51613– 2000 (на трубы из непластифицированного поливинилхлорида) и ГОСТ Р 52134–2003 (на трубы из термопластов, причем трубы из поперечносшитого полиэтилена в данном ГОСТ условно отнесены к термопластам).

Особое внимание необходимо обратить на срок действия сертификата, соответствие типоразмера продаваемых труб и указание на них в сертификате (или приложении к нему).

Одним из критериев, позволяющих определить стабильность качества продукции, является указание в сертификате на то, что он получен на серийно выпускаемую продукцию. Также немаловажным является срок действия сертификата (предпочтительна продукция, имеющая сертификат на три года), а также схема сертификации (3а). Эти факты говорят о том, что на предприятии-производителе налажен стабильный технологический процесс, вероятность выпуска продукции несоответствующего качества сведена к минимуму.

Сертификаты обязательно должны содержать ссылки на протоколы испытаний в аккредитованных лабораториях, а также на протоколы инспекционных контролей производства.

табл. 1

	Наименование показателя*
1.	Размеры труб
2.	Внешний вид поверхности, соответствие маркировки
3.	Относительное удлинение при разрыве
4.	Предел текучести при растяжении труб
5.	Изменение длины труб после прогрева
6.	Степень сшивки труб
7.	Стойкость при постоянном внутреннем давлении при определенной температуре и времени проведения испытания (см. соответствующие ГОСТы)
8.	Ударная прочность по Шарпи труб
9.	Температура размягчения по Вика
10.	Изменение показателя текучести расплава

* Показатели определяются только для труб:

- №4 и 9 — из непластифицированного поливинилхлорида (НПВХ), а также из хлорированного поливинилхлорида (ХПВХ);
- №6 — из сшитого полиэтилена (РЕХ);
- №8 — из ХПВХ, НПВХ, а также из полипропилена (ПП) типа 1, 2 и 3;
- №9 — из ХПВХ и НПВХ;
- №10 — из полиэтилена (ПЭ), полибутена (ПБ) и ПП типа 1, 2, 3.

Данные о протоколах также должны быть и в санитарно-эпидемиологических заключениях.

Открытость компании-изготовителя труб в предоставлении дополнительных сведений о предприятии, продукции, методах контроля качества продукции также имеет преимущество при выборе труб.

Но даже при наличии санитарно-эпидемиологического заключения и сертификата соответствия обеспечение качества каждой партии труб лежит на производителе.

Документом, подтверждающим свойства конкретной партии труб, является паспорт качества (возможны различные варианты названия). На этом документе мне хотелось бы остановиться более подробно. Он должен содержать:

- **наименование и/или товарный знак изготовителя**;
- **адрес изготовителя**;
- **номер партии и дату изготовления** (причем они должны совпадать с данными, указанными в маркирующей надписи на трубе);
- **условное обозначение трубы**;
- **марку сырья**;
- **результаты испытаний**, подтверждающих соответствие качества данной партии труб требованиям стандартов.

Для подтверждения качества труб, в соответствии с вышеупомянутыми стандартами, испытания продукции проводятся в собственной лаборатории предприятия-изготовителя или в аккредитованной лаборатории. Наличие собственной лаборатории является существенным преимуществом, т.к. позволяет своевременно выявлять дефекты и осуществлять вмешательство в технологический процесс производства труб.

Рассмотрим показатели, по которым предприятие-изготовитель обязан проводить приемосдаточные испытания труб (см. табл. 1).

Дополнительные испытания проводятся при приемке изделий, изготовленных впервые, при переходах на новые виды сырья, изменениях технологического режима, при смене производителя сырья, при сертификации продукции. Периодичность каждого вида испытаний определяется соответствующим стандартом.

При покупке не забывайте обращать внимание на следующие моменты: маркировку, упаковку, а также внешний вид труб.

Наиболее часто производители используют следующие виды **упаковки**: бухты, пакеты, картонные коробки, полиэтиленовую упаковку. Каждая упакованная единица должна иметь ярлык с указанием наименования изготовителя труб, условного обозначения изделия, номера партии и даты изготовления, количества изделий в упаковке.

Внешний вид. Трубы должны иметь гладкую наружную и внутреннюю поверхности. Допускаются незначительные продольные полосы и волнистость (не выводящие толщину стенки за пределы допускаемых отклонений). Не допускаются пузыри, трещины, раковины, посторонние включения. Окраска труб должна быть сплошной и равномерной. Цвет труб должен соответствовать указанному в нормативной документации.

Маркировка. На трубе должна быть нанесена маркировка с интервалом не более 1 м, которая содержит: наименование или товарный знак изготовителя, сокращенное обозначение материала с указанием десятикратного значения минимальной длительной прочности (например, PE 80 или PB 125), тип сшивки для труб PEX, стандартное размерное соотношение, номинальный наружный диаметр и номинальную толщину стенки в мм, класс эксплуатации, номер стандарта, дату изготовления. Если труба предназначена для питьевого водоснабжения, это также должно быть указано. В отдельных случаях также указывается и максимальное рабочее или номинальное давление (для труб из ПЭ и НПВХ).

К сожалению, формат журнальной статьи не позволяет рассмотреть в полном объеме все аспекты качества труб, существует еще множество критериев. Тем не менее, я постаралась рассказать о наиболее важных с моей точки зрения показателях качества труб, и самое главное, о показателях, которые легко может проверить любой потребитель. Надеюсь, что мои рекомендации помогут вам сделать правильный выбор. ❑

Нормативные ссылки

ГОСТ 18599–2001 Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия.

ГОСТ Р 52134–2003. Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия.

ГОСТ Р 51613–2000. Трубы напорные из непластифицированного поливинилхлорида. Технические условия.

Многообразие предложений – единственный выбор

Одним из знамений XX века стало полное изменение независимого статуса архитектуры — она начала зависеть от новых технологий, и теперь все чаще и чаще подчиняется им. В первую очередь это относится к реализации городских и промышленных проектов.

В нашей стране закончились времена типовых застроек, и сегодня мы видим реализацию все более и более сложных проектов. Даже в жилищном строительстве все чаще осуществляются смелые и современные идеи, при реализации на практике которых требуются самые последние разработки, инновационные достижения и технологии. Да и перед проектировщиками и исполнителями проектов в последнее время ставятся все более разнообразные требования заказчиков в отношении решения отдельных технических заданий и качества производимых работ при строительстве объектов и в процессе их эксплуатации. Поэтому при подборе материалов проектировщики должны руководствоваться главным принципом: оптимальным является экономически оправданное решение — материал должен соответствовать требованиям поставленной перед ним задачи.

И, конечно, в первую очередь это относится к внутренним инженерно-техническим системам зданий, которые должны отвечать самым высоким требованиям по безопасности, надежности и экологичности. И важность принятия этого решения многократно возрастает при проектировании многоэтажного строительства.

Сегодня на рынке существует огромное разнообразие материалов для монтажа трубопроводов, и уже накоплен достаточно большой положительный и отрицательный опыт по их применению.

Внедрение термостойких полимерных материалов позволило многократно увеличить производство труб из полипропилена и сшитого полиэтилена с различными методами сшивки.

Наибольшее распространение ввиду небольшой стоимости, простоты и скорости монтажа и длительного срока службы получил полипропилен рандомсополимер (PP-R 80). Высокая химическая, температурная стойкость при высоком давлении, изначальная однородность материала, привели к широкому распространению этого полимера в жилищном строительстве, химической, пищевой и перерабатывающей промышленности. Стойкость **PP-R** труб к замораживанию воды в них позволяет работать системе после оттаивания без повреждения — это может сохранить работоспособность отопления при отключении электроэнергии.

Основное требование к трубам из полипропилена — обязательный расчет компенсации линейных расширений при нагревании и сжатии при охлаждении системы с обязательной установкой неподвижных опор.

Применение труб следующего поколения из сшитого полиэтилена **PE-X** и металлопластика (**PE-X-Al-PE-X**) было бы невозможно без высоких технологий как в производстве, так и в монтаже. Преимущества этих труб — быстрота и технологичность монтажа, высокие эксплуатационные характеристики материала труб, а также универсальность их использования как для систем отопления, так и для горячего/холодного водоснабжения.

Применение пресс-соединений при монтаже сводит влияние человеческого фактора к минимуму, тем самым повышая надежность системы в целом. Возможность получения неразборного пресс-соединения позволяет осуществлять скрытую прокладку в конструкции стен и перекрытий. Одна из основных областей применения **PE-X** и **PE-X-Al-PE-X** труб — устройство теплых полов, где необходим максимальный съем тепла с единицы площади поверхности, — труба укладывается по направляющим и заливается цементной стяжкой.

При ограничении использования всех полимерных материалов в системах отопления с температурой выше 90 °С или давлении свыше 25 бар возможно применять трубы из меди с допустимыми режимами температуры 100 °С при давлении до 229 бар. По медным трубопроводам можно транспортировать не только воду и воздух, но и большинство известных видов топлива, газов и масел, используемых в промышленности.

Это в первую очередь обусловлено высокой химической чистотой меди и специальной антикоррозионной защитой внутренней поверхности. Для соединения используются бронзовые и медные фитинги под пайку или пресс-фитинги, возможно применение фитингов компрессионного типа. При пайке труб используется капиллярный эффект, а прессовое соединение производится с помощью специального оборудования. Оба этих способа обеспечивают очень высокое качество монтажа.

Для монтажа систем внутренней канализации обычно применяют трубы и фитинги из трудновоспламеняемого полипропилена PP или из так называемого «серого чугуна» с высоким содержанием графита. Полипропиленовая канализация нашла очень широкое применение при массовых застройках, а чугун нового поколения устанавливается там, где к объектам предъявляются повышенные требования по пожаробезопасности, условиями эксплуатации и срокам службы.

При прокладке наружных систем кроме традиционных чугунных труб все большее применение находят полиэтиленовые трубы, а также двухслойные гофрированные трубы из полипропилена. Применение двухслойной конструкции позволило снизить расход материала и, следовательно, стоимость труб, а использование полипропилена — обеспечить высокие технические и эксплуатационные показатели трубопроводов.

С одной стороны многообразие трубных систем позволяет каждому потребителю найти оптимальный способ для выбора наиболее подходящей системы, с другой стороны инвариантность порождает дополнительные трудности, т.к. выбор должен основываться на определенных знаниях и опыте. Нам кажется, что оптимальным решением можно считать то, которое учитывает по возможности все факторы на этапе проектирования, строительства и эксплуатации каждого конкретного объекта.

Например при строительстве объектов гостиничного комплекса River Side Swisshotel, которое вели наши партнеры, согласно проекту были использованы практически все системы современных трубопроводов.

Здание гостиницы зонируется по вертикали и разделяется техническими этажами. Зона инженерного оборудования по высоте совпадает с границами пожарного отсека. Такой подбор высоты отсека позволяет использовать однозонную систему отопления. Систему горячего и холодного водоснабжения, запорная арматура которой рассчитана на меньшее давление, поделили на две подзоны, что в свою очередь повысило надежность ее работы. Системы водоотведения рассчитаны по самым последним европейским нормам противопожарной безопасности.

Также по условиям дополнительной безопасности людей при проектировании систем внутренней канализации была выбрана чугунная канализация PAM-Global немецкой фирмы SAINT-GOBAIN, так как она удовлетворяет самым высоким требованиям по противопожарной безопасности, что немаловажно при выборе материала для данного объекта. Система канализации PAM-Global обладает шумоподавляющим эффектом благодаря своей большой удельной массе, снижает передачу корпусных шумов, тем самым обеспечивая выполнение самых жестких нормативов по уровню шума в помещениях. И еще одно преимущество: срок эксплуатации системы сопоставим со сроком службы самого здания. Высокое качество канализации практически исключает необходимость ее замены.

Теплоснабжение и горячее водоснабжение современных высотных зданий, как правило, осуществляется от городских сетей с развязкой через индивидуальный тепловой пункт, находящийся в подвальном техническом помещении с использованием посекционных автоматизированных узлов управления. Обвязка теплового пункта была спроектирована из медных труб фирмы KME с комплектацией фитингами VIEGA.

Для стояков отопления посекционно применялись современные высокотемпературные полипропиленовые трубопроводы марки PRO-AQUA, являющейся торговой маркой компании «Эгопласт».

Для компенсации теплового расширения были установлены сильфонные компенсаторы Ayvaz. В местах подключения стояков к магистралям применены балансировочные вентили, позволяющие выставить проектный расход теплоносителя на любом из стояков.

Система водоснабжения оснащена счетчиками горячей и холодной воды с возможностью дистанционной передачи данных на удаленные диспетчерские пункты.

Для бесперебойного обеспечения верхних этажей горячей водой, давление в системе повышается и, чтобы не было проблем при эксплуатации дорогого санитарно-технического оборудования, на каждом этаже предусмотрена установка ограничительных редукторов давления на 4 бара.

В большинстве технических и административных помещений комплекса предусмотрена двухтрубная система отопления с нижней разводкой магистралей по техническому этажу и тупиковым движением воды. Для отопления жилых помещений комплекса применена горизонтальная лучевая разводка системы отопления с использованием поэтажных распределительных гребенок. Регулирование теплоотдачи осуществляется при помощи термостатических клапанов, установленных на вводах приборов. Каждый отопительный прибор регулируется автономно и может быть легко отключен.

В здании гостиницы объединены системы автоматизации и диспетчеризации систем теплоснабжения, горячего и холодного водоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции и противопожарных спринклерных установок. Это позволяет контролировать точность поддержания требуемых параметров, обеспечивать оптимальное управление оборудованием, своевременное обнаружение аварийной ситуации, что в конечном итоге увеличивает ресурс работы всей системы и снижает эксплуатационные расходы.

Таким образом, внутренние инженерных системы зданий сегодня выполняют сложные технические задачи. Поэтому каждый раз решение поставленных задач должно выполняться комплексно с учетом всех последних инноваций, современных технологий и материалов.

Статья подготовлена пресс-службой компании «Эгопласт».

Известно, что пластмассовые трубопроводы из полипропилена в системах холодного и горячего водоснабжения и отопления служат долго, при этом их гидравлические характеристики остаются постоянными, поскольку они не корродируют и не зарастают внутренними отложениями.
Компания WEFA PLASTIC предлагает вашему вниманию трубопроводную систему Wefatherm из полипропилена. Области применения системы — отопление, холодное и горячее водоснабжение, кондиционирование, технологические трубопроводы промышленных предприятий и т.д.

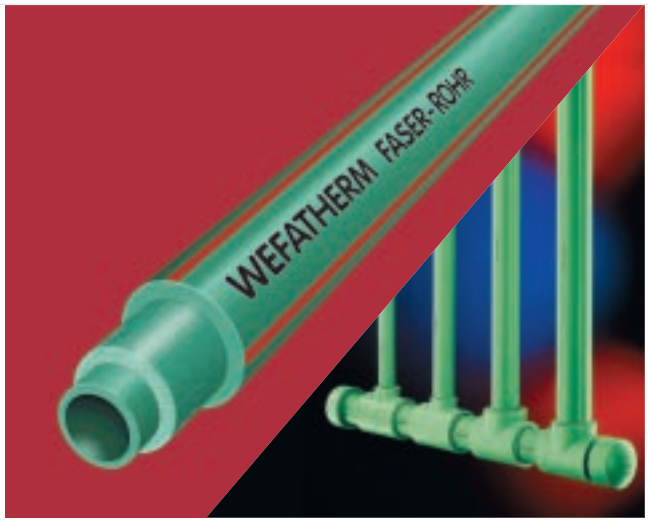
Визитная карточка компании WEFA PLASTIC – трубопроводная система из полипропилена PP-R 100 марки Wefatherm

Основные преимущества системы:

- ❏ срок службы превышает 50 лет, а эксплуатационные затраты в несколько раз меньше, по сравнению со стальными трубопроводными системами;
- ❏ высокая гигиеничность;
- ❏ трубопроводы полностью защищены от коррозии и зарастания;
- ❏ соединения труб и фитингов надежны и полностью герметичны.

Компания WEFA PLASTIC расположена в г. Аттендорне (Германия). В настоящий момент она экспортирует свою продукцию более чем в 50 стран мира. В начале 2003 г. компания приступила к выпуску нового типа трубопроводов — армированных волокном. Это трехслойная композитная труба, наружный и внутренний слой которой состоит из однородного полипропилена, а средний из смеси волокна и полипропилена. Данный тип труб обладает рядом преимуществ: они дешевле труб, армированных алюминием, а затраты на их монтаж значительно ниже, так как не требуется предварительной обработки.

В 2005 г. компания перешла на выпуск трубопроводов и фитингов из принципиально нового сырья PP-R 100, что заметно улучшило характеристики системы.



Качество трубопроводной системы Wefatherm подтверждено многочисленными проверками независимых экспертов и гарантированно высоко благодаря постоянному тщательному контролю со стороны изготовителей. Национальные и интернациональные ведомства и учреждения, чей авторитет не подлежит сомнению, регулярно проверяют продукцию и письменно подтверждают высокий стандарт качества, что является наивысшей гарантией надежности. Контролю качества компания уделяет огромное значение — соблюдение системы качества начинается с поступления сырья. Современная заводская лаборатория оснащена по последнему слову техники. Только проверенный материал может быть запущен в производство. На этапе обработки также осуществляется полный контроль. Квалифицированные и опытные сотрудники следят за современными автоматизированными производственными линиями и настраивают их на оптимальную работу. Результаты фиксируются письменно. В общем виде процесс контроля можно представить следующим образом: контроль качества поставляемого сырья, контроль процесса изготовления, промежуточный контроль, испытания, надзор за средствами контроля. Этот процесс полностью фиксируется в документообороте предприятия.

На систему Wefatherm получены все европейские сертификаты, а также сертификаты системы ГОСТ Р. В 2003 г. компания WEFA PLASTIC получила сертификат Ллойда, подтверждающий, что трубопроводы и фитинги марки Wefatherm диаметром до 125 мм могут использоваться в системах с теплоносителем до 95 °С на морских пассажирских судах, что стало еще одним доказательством исключительного качества системы, т.к. требования безопасности морских пассажирских судов, как известно, очень высокие.

На российском рынке компанию WEFA PLASTIC представляет ООО «Глинвед Раша», которая является членом концерна ALIAXIS. Концерн ALIAXIS, в который входит и компания WEFA PLASTIC, является мировым лидером в производстве изделий из полимерных материалов.

Компания ООО «Глинвед Раша» приглашает вас посетить свой стенд на выставке «АКВАТЕРМ-2006» (Павильон 2, зал 3, стенд С 503).

Компания ООО «Глинвед Раша»

Россия, 117312, г. Москва,
ул. Губкина 14, офис 32-33
E-mail: dmitry.feofanov@glynwed.ru
www.glynwed.ru

BE › THINK › INNOVATE ›

НАДЕЖНЫЕ НАСОСЫ ГРУНДФОС
СБЕРЕГАЮТ ТЕПЛО В ВАШЕМ ДОМЕ

Сегодня 20% от мирового потребления электроэнергии приходится на насосы. Установив новые насосы Grundfos, вы снизите общее энергопотребление вашего дома на 20%. Вы убедитесь в этом, взглянув на счетчик.

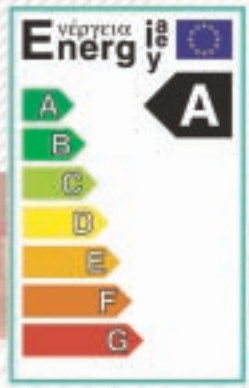
Alpha Pro
Новейший энергоэффективный насос класса **A** с индикатором энергопотребления позволит вам контролировать затраты на электричество в любой момент времени.

Alpha+
Насос класса **B** с автоматически регулируемой скоростью вращения принадлежит к числу самых экономичных насосов. Кроме того, он снижает шум в системе радиаторов.

UPS
Стандартный, надежный трехскоростной насос. Теперь соответствует классу **B** энергоэффективности.

Больше мощности – меньше затрат!

Многие из нас пытаются экономить электричество, отключая свет, когда выходят из комнаты. Но часто мы даже не подозреваем о том, что циркуляционный насос является одним из главных потребителей электроэнергии в доме. Сейчас шкала энергопотребления, применявшаяся ранее в отношении бытовой техники, применяется и для циркуляционных насосов. В **Grundfos** мы установили новый стандарт – ни одного бытового циркуляционного насоса с уровнем энергопотребления ниже **C**.



A Самая высокая энергоэффективность
B Высокая энергоэффективность
C Энергопотребление ниже среднего
D Средний уровень энергопотребления
E Энергопотребление выше среднего уровня. Класс E типичен для циркуляционных насосов, представленных на рынке.
F Низкая энергоэффективность
G Самая низкая энергоэффективность

Москва (495) 564-8800
Екатеринбург (343) 365-9194
Красноярск (3912) 23-2943
Ростов-на-Дону (8632) 99-4184
Санкт-Петербург (812) 320-4944
Казань (8432)91-7526
Омск (3812) 25-6637
Уфа (3472) 79-9770
Нижний Новгород (8312) 78-9705
Самара (846) 264-1845
Волгоград (8442) 96-6909
Саратов (8452) 29-7136
Иркутск (3952) 21-1742
Новосибирск (383) 227-1308
Пермь (3422) 69-7357
Минск 8 10 (375 17) 233-9765

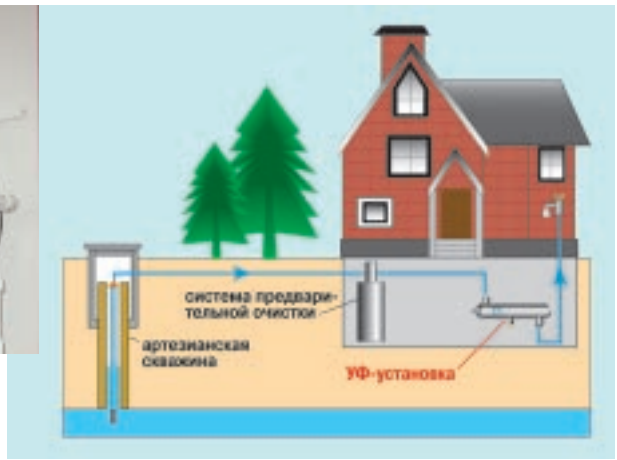
Компания «ООО Грундфос» на выставке «Акватерм-2006» (31 января – 3 февраля), ВК Экспоцентр (Москва), павильон 2.2, стенд № B 501

Розничная продажа через сеть дилеров см. страницу в Интернете
www.grundfos.com/ru

GRUNDFOS

Обеззараживание воды из артезианских скважин

В последние годы и промышленные предприятия, и застройщики частного сектора повсеместно ведут бурение скважин, решая проблему обеспечения водопотребления на объектах с помощью артезианской воды.



К сожалению, довольно часто вода, получаемая из скважин, не соответствует нормативным требованиям, например, СанПиН 2.1.4.1074–01 «Вода питьевая». Качество добываемой из скважины воды определяется глубиной залегания водоносного горизонта, окружающими его породами, способностью окружающих пород задерживать загрязнения с поверхности.

Обычно у пользователей не возникает возражений на установку систем очистки воды от железа и содержания солей, но, в тоже время, возникает явное недопонимание необходимости оснащения скважины системой обеззараживания.

Успокоенный результатами разового анализа потребитель считает, что с микробиологией в потребляемой воде все в порядке и ради экономии отказывается от системы обеззараживания. Но механизмы микробиологического загрязнения артезианской воды принципиально отличаются от механизмов загрязнения железом и солями, сэкономив на системе обеззараживания, потребитель рискует попасть в опасную ситуацию.

Рассмотрим пути проникновения микроорганизмов в воду, получаемую из артезианских скважин. Один из путей — это заражение воды непосредственно на комплексе водоочистки. При высоком содержании железа, для его удаления необходимо перевести его из двухвалентной формы (Fe^{2+}) в трехвалентную (Fe^{3+}), которая затем осаждается на загрузке фильтра, или, говоря проще, окислить содержащееся в воде железо. Для окисления необходим кислород и поэтому в схеме водоподготовки организуют зону аэрации либо устраивая разрыв струи, либо вводя в технологическую цепочку аэратор. Так с забортным воздухом и попадают в артезианскую воду микроорганизмы.

Однако микробиологические загрязнения обнаруживаются в артезианской воде даже при разрыве струи, когда вирусам, по идее, нет возможности проникновения в воду. Попадают они туда вместе с инфильтрационным пополнением водоносного горизонта, т.е. медленно проходя сквозь породу. Такой способ загрязнения наиболее характерен для неглубоких скважин и скважин, пробуренных вблизи поверхностных водоемов. Осадочные породы хорошо удерживают бактерии, но вирусы, обладая много меньшими размерами, легко проникают на значительную глубину и могут приводить к вирусному заражению водоносного горизонта. А так как вирусы обладают высокой способностью к длительному сохранению своих вирулентных свойств, то зараженная ими вода представляет эпидемиологическую угрозу.

Ежегодно в России происходят вспышки заражений гепатитом А из-за попадания вирусов в артезианские источники водоснабжения. И, если проникновение вирусов с поверхности под землю возможно даже на хорошо оборудованных, имеющих санитарные защитные зоны, коммунальных объектах, то что говорить о бытовых и поселковых скважинах?

Есть еще одно важное отличие микробиологического загрязнения воды от химического. Предельные концентрации химических веществ определены в нормативных документах с фактором опасности четырех-пяти порядков, т.е. некоторые негативные последствия могут проявиться лишь после достаточно долгого употребления воды, а инфекционные заболевания возникают даже при кратковременном потреблении воды, содержащей болезнетворные микроорганизмы.

Суммируя все вышесказанное, можно сделать вывод, что обеззараживание воды должно осуществляться непрерывно и быть постоянно ориентированно на максимально возможные концентрации микроорганизмов.

В настоящее время существует много специальных способов обеззараживания воды. Какой метод эффективен? Ответ прост: каждый может обеспечить барьерную роль, защищая потребителя от проскока патогенных микроорганизмов. Какой же метод наиболее предпочтителен для воды, добываемой из скважины? Наше мнение — **обеззараживание ультрафиолетом**. Авторы этой статьи имеют более чем 15-летний опыт работы с УФ-технологией, участвовали в наладке и пуске десятков УФ-систем от индивидуальных до обслуживающих сотни тысяч потребителей. Поэтому мы с уверенностью можем утверждать, что при соблюдении определенных правил выбора и эксплуатации УФ-установок, этот метод одновременно самый надежный, простой и дешевый. ❑

Компания «ЛИТ»

ЛИТ

Тел.: (495) 733-95-26, 733-95-42
Факс (495) 963-07-35
www.npo.lit.ru

Трубы и фитинги из полипропилена для систем канализации

- **Легкость монтажа**
- **Высокая скорость сборки**
- **Не нужны специальные приспособления и инструменты**
- **Малый вес**
- **Простота транспортировки и складирования**
- **Отсутствие отложений**

Полипропиленовые канализационные трубы и фасонные части (фитинги) **«Синикон»** выпускаются на одноименном предприятии, расположенном в Подмосковье. Современное зарубежное оборудование, передовые европейские технологии, самое качественное сырье и жесткая система контроля качества характеризуют производство **«Синикон»**. По результатам испытания продукции и сертификации производства, **«Синикон»** признан Госстроем РФ фирмой, выпускающей продукцию стабильно высокого качества.

Компания **Valsir** (Италия) один из ведущих европейских производителей продукции для систем канализации и водоснабжения. Фасонные части из полипропилена, а также различные аксессуары: сифоны, шланги, трапы и элементы для подсоединения полипропиленовых труб и фитингов к существующим трубопроводам из ПВХ и чугуна обеспечивают удобный и технологичный монтаж систем любой сложности.

Совместное применение полипропиленовых труб **«Синикон»**, соединительных элементов **«Синикон»** и **Valsir**, аксессуаров **Valsir** позволят достичь идеального баланса между стоимостью системы и ее качеством.

Система канализации на основе полипропиленовых труб **«Синикон»** и фасонных частей **«Синикон»** и **Valsir** сертифицирована для использования на территории России. Подобные системы различной сложности смонтированы на сотнях объектах, и их безупречная работа является еще одним подтверждением высокого качества продукции.

SINIKON

valsir

Приглашаем посетить наш стенд на выставке «Аква-Терм 2006» (31.01.06-03.02.06). **Павильон 2, зал 1, стенд А903.**

ООО «Синикон» • Отдел оптовых продаж:
107076, Россия, Москва,
Колодезный переулок, д.3, стр. 26,
Бизнес-центр «Весна», офис 235.
Тел./факс: (495) 741-48-46
www.sinikon.ru
E-mail: office@sinikon.ru

Официальные дистрибьюторы продукции **«Синикон» и Valsir** в России, странах СНГ и Балтии:

TEPLO IMPORT ГРУППА КОМПАНИЙ
Тел. (495) 995-5110
www.teploimport.ru

CONTRADA
Тел. (495) 221-7227
www.contrada.ru

Дюйм
Тел. (495) 787-7148
www.duim.ru

Переработка внутренних и промышленных **сточных вод**

Из истории

Проблемы удаления сточных вод занимают общество очень давно. В древнем городе Ксантен (в наст. вр. на территории Германии), построенном римлянами в 100 г. н.э., проживало около 10 000 человек. Уже в те времена существовала сеть труб для сточных вод: из домов они отводились в главные сточные каналы, а оттуда сливались в близлежащую реку Рейн. Это были две системы и обе были защищены от воздействия внешней среды. Сточные трубы были выложены дубовыми панелями, а позднее главные каналы стали облицовывать камнем и обмазывать глиной.

Более отдаленные римские аванпосты использовали другие методы сброса сточных вод из туалетов. И по сей день можно увидеть одну из таких систем (122 г. н.э.) в небольшом римском гарнизоне в Хуастиде на границе между Шотландией и Англией. Туалеты были построены над ручьем, куда стекали сточные воды.

В наши дни прямой сброс в окружающую среду становится невозможным как для внутренних, так и для промышленных сточных вод. Даже в старые времена, когда численность населения не была столь велика, сброс сточных вод в ручьи, реки и моря приводил к различным заболеваниям. Количество воды, используемой для внутренних целей в нашем столетии, критически возрастает, создавая эквивалентное повышение объема сточных вод. В большинстве стран слив необработанных сточных вод запрещен и большая их часть в обязательном порядке должна быть очищена перед возвратом в природу.

Очистка бытовых сточных вод

Хозяйственные сточные воды должны быть очищены от присутствующих в них твердых тел и растворимых веществ, таких как фосфаты и нитраты, и бактерий. Большинство станций переработки воды используют аэробный метод, который ускоряет естественные процессы и, тем самым, очищает сточные воды. В общем виде процесс очистки представляет собой последовательность ряда операций, разновидность и последовательность которых зависит от размера очистного предприятия, санитарно-гигиенических норм, в том числе территориальных, и других законодательных актов.

Сначала стоки поступают на очистное предприятие либо самотеком, либо по трубопроводу, снабженному насосными станциями. Обычно входящие воды фильтруются для удаления крупных твердых веществ. На рис. 1 представлена схема небольшого типичного очистного предприятия по переработке сточных вод.

Первичное оседание

В процессе первичного оседания сточные воды накапливаются в цистернах в течение определенного периода времени. Находящиеся в воде твердые вещества выпадают на дно цистерны и в последствии убираются для дальнейшей переработки.

Вторичная переработка

На этом этапе сточная вода закачивается в аэрационные цистерны, где она смешивается с бактериями, перерабатывающими органические отходы в воде. Для поддержания жизнеспособности этих бактерий необходим кислород, который обычно подается из баллонов и смешивается с воздухом. Другой метод — нагнетание воздуха в цистерны компрессорами; иногда используют одновременно обе технологии.

В ряде случаев вышеописанную технологию заменяет так называемый фильтрующий слой из бактерий: сточная вода протекает над слоем камней, и бактерии, находящиеся в пустотах между ними, способствуют процессу переработки.

Окончательное осаждение

Затем вода закачивается в огромные цистерны, где также действуют бактерии: попадая

снизу в центр цистерны через подземные трубопроводы, вода поднимается наверх и медленно движется в водослив наружу. Остаток бактерий и осадок соскребаются со дна медленно вращающимися скребками, прикрепленными к мосту. Некоторое количество осадков возвращается на станцию аэрации, чтобы обеспечить новый источник бактерий. Вытекающая вода может быть слита в ближайшую реку, канал или озеро, последние несколько процентов очистки завершаются естественным путем.

Переработка осадков

После окончательного осаждения осадки либо складируются на отведенном месте, либо уничтожаются путем сжигания. В настоящее время приоритетной становится тенденция их дальнейшей переработки. Осадки уплотняются и закачиваются в ферментационную цистерну, где они хранятся при температуре 32 °C без доступа кислорода. Опасные бактерии при этом уничтожаются, что сопровождается выделением газа метана, а общий объем осадков в конечном итоге уменьшается. Метан хранится в газовой камере и может быть использован как энергетическое сырье, например, для выработки тепла для ферментационной цистерны или центрального отопления станции. После этого осадок обезвоживается прессованием и затем уничтожается. Еще один вариант уменьшения объема осадков (до $^1/_{20}$) перед уничтожением — складирование их в компостном хранилище.

Очистка промышленных сточных вод

Некоторую специфику имеет процесс очистки промышленных сточных вод. В настоящее время широко применяются как традиционные, так и вновь разработанные технологии. В зависимости от отрасли промышленности, это

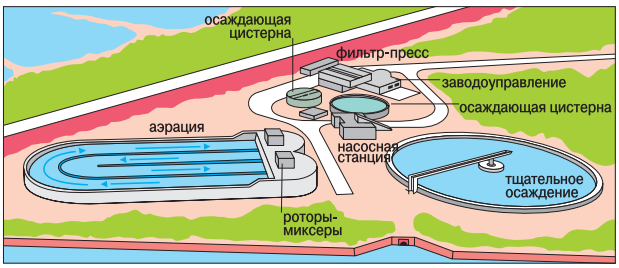


Рис. 1. Стандартная схема станции очистки сточных вод

может быть целый комплекс различных методов, позволяющих получать твердый осадок различной концентрации. Аэрация воздуха используется для увеличения плавучести загрязняющих веществ, которые впоследствии удаляются с поверхности. Также распространены такие физические методы как просеивание, технология мембраны, центрифуги и обратный осмос.

Более сложные методы — физико-химической очистки. К ним относится, например, фильтр с активированным углем, который известен своими свойствами абсорбции многих вредных веществ. Ионный обмен эффективен для очистки небольшого количества сточной воды с растворенными загрязняющими веществами, например, при удалении серебра из воды в фотопромышленности. Широко применяется процесс аэробиологической очистки, ускоряющий природную биологическую активность бактерий, — процесс аналогичен описанному выше для переработки бытовых сточных вод. Биоанаэробная очистка — переработка в восходящем анаэробном отстойном реакторе, заключенном в бетонную оболочку, в среде без доступа кислорода. При этом органические загрязнения разрушаются, высвобождая биогазы как полезный продукт.

В качестве примера рассмотрим процесс переработки сточных вод на фабрике HEINEKEN в Хертогенбоше (Голландия), где установлена очистная система PAQUES BV — эта технология для промышленной очистки отработанной воды достаточно широко распространена в мировой практике.

Технологический процесс условно представляет собой четыре стадии:

- ❏ удаление крупных включений;
- ❏ гидравлическая буферизация;
- ❏ предокисление;
- ❏ анаэробная очистка.

Дополнительно предусмотрена так называемая «аварийная цистерна» для сбора и нейтрализации сточных вод с большой амплитудой колебаний pH.

Первая стадия

Крупные включения, не подлежащие разрушению биологическим путем, удаляются из воды сетчатым фильтром. Они могут включать в себя дрожжевые частицы, кизельгур, горлышки бутылок и т.д. Отфильтрованная масса подается с помощью архимедова винта в пресс, где обезвоживается с соответствующим уменьшением в объеме. Спрессованные отходы собираются в контейнеры. Фильтр автоматически очищается под воздействием высокого давления, что предотвращает образование осадка.

Вторая стадия

В двух больших круглых бетонных буферных цистернах объемом 2250 м^3 одновременно протекают следующие химические реакции:

- ❏ выравнивание гидравлической амплитуды и амплитуды загрязнения;
- ❏ гидролиз посредством деятельности микробов, а также частичное окисление;
- ❏ буферизация кислотных и алкалиновых амплитуд в вытравленной сточной воде;
- ❏ осаждение и последующее удаление осевших веществ (в первой буферной цистерне).

Благодаря помещенным в первую буферную цистерну смесителям процесс смешивания происходит однородно: скреперный механизм медленно перемещает осевшие вещества в центральный сборный пункт. «По дороге» осевшие отходы подвергаются дальнейшей обработке.

Дополнительная аварийная цистерна объемом 2250 м^3 используется для сбора сточной воды с высокой кислотной или алкалиновой амплитудой.

Когда уровень pH в буферной цистерне приближается к приемлемому, вода с небольшой скоростью поступает в дальнейшую переработку, дополнительно проходя через угольные фильтры.

Третья стадия

Окислительная цистерна дает возможность контролировать уровень кислотности среды и, тем самым, создавать оптимальные условия для процесса предокисления. Он протекает в круглой бетонной цистерне, закрытой пластиковой крышкой. Воздух из цистерны постоянно удаляется и очищается во избежание распространения неприятного запаха. После завершения стадии предокисления вода перекачивается в анаэробные реакторы.

Четвертая стадия

Процесс анаэробизации протекает в шести реакторах Biopaq Internal Circulation (каждый объемом 160 м^3) в два этапа. На первом в каждом из реакторов происходит интенсивное образование биогазов, часть которого используется в работающих на газе насосах, обеспечивающих внутреннюю циркуляцию сточных вод. На втором этапе реакторы используются как буфер для осадков. Количество осадка постепенно увеличивается и его избыток извлекается из каждого реактора и перекачивается в накопительную цистерну. В верхней части реактора скапливается биогаз, который после буферизации очищается и высушивается.

После прохождения всех четырех стадий очистки вода подается на местное предприятие по переработке сточной воды.

Коррозия оборудования

Подверженность коррозии оборудования, задействованного в процессе переработки сточных вод, чрезвычайно велика из-за большой влажности, растворенных солей, выделяющегося сероводорода, аммиака, бактерий, солнечного воздействия, органических и неорганических кислот и различных других химических веществ. К сожалению, это неизбежные «спутники» процессов переработки.

Максимальному риску подвержено оборудование, работающее в погруженном или частично погруженном состоянии, особенно используемое на первых стадиях очистки: фильтры-экраны, цистерны предварительного осаждения, скребки и аэраторы — присутствие в атмосфере сероводорода способствует образованию коррозийно-сульфирической кислоты. Многие поверхности, например, внешняя сторона цистерн, подвержены коррозии даже при нормальном использовании в обычном климате. Промышленные сточные воды порой столь агрессивны, что могут стать причиной очень сильной коррозии. В некоторых ситуациях справиться с ней без специалиста невозможно.

Под воздействием агрессивных факторов разлагаются не только стальные и металлические элементы, но и бетонные конструкции (так называемый износ бетона). Например, бетонные резервуары первичной очистки. Они разрушаются под воздействием кислоты. Для разложения органических включений растительного происхождения — отходов картофеля, муки, солода, сахарной свеклы и т.д. — температура в цистерне должна быть не ниже 35–37 °C, но и количество образующейся серной кислоты, а следовательно и коррозионная активность, напрямую зависят от температуры: при одинаковой концентрации сероводорода при температуре 18 °C серной кислоты образуется в три раза больше, чем при температуре 12 °C. Кислород, используемый в процессе гниения, способствует образованию на стенках труб над поверхностью воды сероводорода (в виде конденсата). Затем он под воздействием аэробных бактерий окисляется в серную кислоту. Процессы разложения довольно длительные и сточные воды зачастую подолгу находятся в резервуарах, концентрация сероводорода в конденсате которых может образовать на бетонной поверхности раствор 6%-ой серной кислоты. Чем длиннее трубопровод, тем дольше сточная вода находится в системе и тем больший объем кислорода участвует в процессе распада. Например, если сточные воды поступают на станцию очистки из нескольких районов, то воды наиболее отдаленных из них могут находиться в системе долгое время. Возвращаясь к нашему примеру с бетонным резервуаром для первичной очистки, процесс образования сероводорода будет выглядеть следующим образом (рис. 2). Повышение уровня кислотности происходит в конденсате, образующемся на стенках резервуара выше уровня сточных вод, и воздействует он на бетон выше уровня воды.

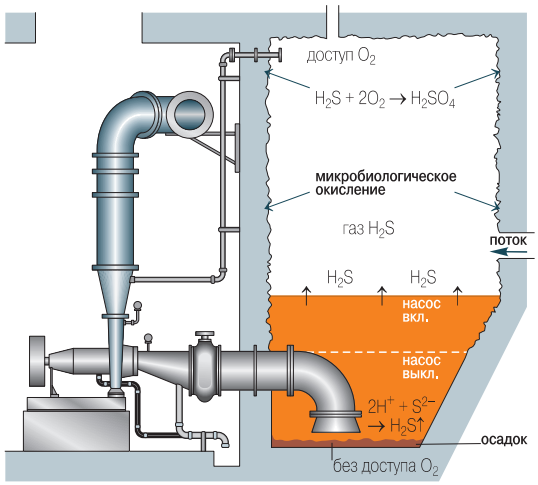


Рис. 2. Процесс образования сероводорода в первичном отстойнике

Закрытые резервуары еще более уязвимы. Последняя тенденция — размещение предприятий по очистке воды под крышей (чтобы устранить неприятный запах и исключить случаи сдувания обильной пены сильным ветром с цистерн первичного осаждения) стала возможной только благодаря современным качественным технологиям борьбы с коррозией.

Проблема коррозии актуальна для оборудования, используемого практически на всех этапах переработки сточных вод. Полиуретаны часто не отвечают предъявляемым требованиям, даже в условиях относительно низкой кислотности. Поливинилхлоридные покрытия могут быть ослаблены в месте стыковочных швов, которые также подвергаются повышенной нагрузке из-за сужения или расширения при перепаде температур. Кислота в этих местах просачивается за трещины и разъедает бетон.

Борьба с коррозией на очистных предприятиях

Конечно, идеальный выход — использовать меньше стали, но в большинстве случаев замена на более коррозионностойкие материалы приводит к несоизмеримому

REHAU®

Качество соединяет!

надежность – инновативность – сервис

REHAU разрабатывает и производит комплексные системы для внутренних инженерных сетей зданий:

- RAUTITAN – трубопроводы для водоснабжения и отопления
- RAUPEX – трубопроводы для промышленного применения
- RAUTHERM-S – трубопроводы для охлаждения /обогрева поверхностей
- RAUPIANO Plus – шумопоглощающая канализациая
- VACUCLEAN – система централизованной пылеуборки
- REHAU-Elektro – кабель-каналы для электроможтажа

Партнерство с REHAU – это не только проверенные практикой системы, но и обучающие семинары REHAU-Академии, программное обеспечение для проектирования и расчета, региональные склады, электронная система заказов, а также поддержка со стороны наших сотрудников в 9 регионах России.

Дальнейшую информацию Вы можете получить на сайте REHAU.ru или связавшись с нами по телефону.

ООО REHAU, Москва
Внутренние инженерные системы
117587 Москва,
Варшавское шоссе 125,
секция 10
Тел.: (495) 775 20 60 доб. 218
moscow.bu.gt@rehau.com
www.REHAU.ru

и зачастую неоправданному увеличению капитальных затрат. Кроме того, срок службы полимерных конструкций в пять раз меньше, чем традиционных стальных с хорошей защитной системой, а стоимость на этапе первоначальных вложений увеличивается в два раза.

Главное преимущество стали — это относительно невысокая стоимость и возможность восстановления путем последующей переплавки. По-возможности, следует избегать использования разных металлов, если это невозможно, максимально изолировать их друг от друга.

Защита покрасочными системами

Для защиты стальных отстойных цистерн и других конструкций применяются современные покрасочные системы. Выбор системы для каждого конкретного случая зависит от ожидаемых условий применения. Там, где предполагается воздействие жирных кислот, содержащихся в сточных водах, идеальное решение — покрасочные системы на эпоксидной основе, самым передовым из них присуща прочная защита от истирания и осадков животных и растительных жиров. Она может противостоять кислотности от 2 до 10. В менее суровых условиях подходят стандартные эпоксидные или угольно-эпоксидные системы. Они хорошо противостоят воздействию серной кислоты.

Тем не менее по экологическим причинам в некоторых странах отмечается тенденция к поиску альтернативных покрытий. Последние разработки химической промышленности и испытания показали, что высококачественные эпоксидные краски без смол оказываются более надежными, чем эпоксидные покрытия с угольно-каменистым дегтем.

В качестве альтернативы покрасочной системе используется покрытие «торкет-бетон» — бетон наносится методом разбрызгивания толщиной 5 см с финишным эпоксидным покрытием. Мнения по поводу эффективности этой технологии различны, но при сильном воздействии сероводорода этого оказывается недостаточно. После торкет-бетона можно использовать покрытие PVC, результаты применения которого оцениваются специалистами высоко, но это дорогостоящая технология.

Лучше всего использовать покрасочную систему при постройке новых сооружений, но чаще всего тяжелый и дорогостоящий ремонт проводится на работающих станциях. В любом случае покрытие наносится на чистую и сухую поверхность, чего при работающем оборудовании добиться крайне нелегко. Например насос фановой системы и примыкающая камера не могут быть сухими дольше 12–16 ч. После этого входные клапаны должны быть открыты для сточных вод на несколько часов, затем цикл может повториться. Насколько это сложно, зависит от вида насосной камеры. В некоторых из них рабочее перекрытие осуществить достаточно легко. В камерах с насосами, погруженными в воду, это сделать невозможно. Единственным решением здесь может быть использование резервных насосов и цистерн.

Цена покрасочных систем зависит от типа и сложности технологического цикла каждого конкретного очистного предприятия, но составляет примерно 0,3–3% стоимости новой конструкции.

Резюме

Оборудование в промышленности по очистке воды должно функционировать круглый год 24 ч в сутки с минимальным временем остановки для технического обслуживания. Все конструкции должны быть полностью надежными, выдерживать длительный период времени между профилактическими и техническими обслуживаниями, которые должны быть максимально быстрыми и простыми.

Хотя подавляющая часть оборудования по очистке воды действует в коррозионной среде, обычная сталь все еще остается наиболее выгодным материалом для большей части оборудования. Для эффективной защиты от коррозии в условиях полного и частичного погружения требуется ее защита при помощи современных покрасочных систем. Стандарный и наиболее распространенный вариант — нанесение эпоксидной грунтовки с последующим нанесением эпоксидного покрытия с угольно-каменистым дегтем. Менеджер по экспорту компании «Лэндстари», всемирно известного производителя оборудования для переработки сточных вод, уверяет, что при правильном нанесении такая система исправно работает и после 15–20 лет службы. ❑

Благодарим компанию «Анкорт» за предоставленные материалы.

Определения

Подобно многим отраслям промышленности, для процессов очистки воды характерна собственная техническая терминология:

- ❑ *активный осадок* — осадок, содержащий живые бактерии;
- ❑ *аэрация* — растворение воздуха в жидкости;
- ❑ *аэробный* — содержащий или использующий воздух;
- ❑ *анаэробный* — без воздуха;
- ❑ *архимедов насос* — насос, поднимающий жидкость до верхнего уровня с помощью вращающегося винта;
- ❑ *сероводород* — растворимый в жидкости токсичный газ с неприятным запахом;
- ❑ *эквивалент постоянного населения* — мера мощности предприятия по очистке воды по отношению к количеству населения, которое оно обслуживает;
- ❑ *кизельгур* — диатомовая земля, материал для фильтров;
- ❑ *экран* — фильтр для извлечения твердых тел из сточных вод;
- ❑ *отстойная цистерна* — цистерна или резервуар, в котором твердые суспензированные частицы могут опуститься на дно.
- ❑ *бактерии, снижающие уровень солей серной кислоты* — бактерии, которые могут превратить нерастворенные частицы серы в сероводород, растворимый в воде.

Pexal Mixal

Гибкая альтернатива

Гарантия высокого качества • Легкость и гибкость • Гигиеничность
Долговечность • Высокое шумопоглощение • Низкие потери тепла
Отсутствие коррозии и известковых отложений
Удобный и технологичный монтаж • Резьбовые фитинги • Пресс фитинги

Комплекс **Pexal** для систем водоснабжения и отопления основан на применении многослойных металлопластиковых труб в сочетании с резьбовыми и пресс фитингами, изготовленными из специального латунного сплава.

Многослойные трубы **Pexal** и **Mixal** сочетают в себе преимущества металла и пластика. Производитель, компания **Valsir** (Италия), гарантирует бесперебойную работу комплекса **Pexal** по меньшей мере в течение 50 лет.

Стенд Valsir
на выставке «Аква-Терм 2006»
(31.01.06 — 03.02.06).
Павильон 2, зал 1, стенд А903.

Официальный поставщик продукции **Valsir** в России, странах СНГ и Балтии:

TEPLO IMPORT
ГРУППА КОМПАНИЙ

Центральный офис (только оптовые поставки):
Тел. (495) 995 5110, факс (495) 995 5205
E-mail: opt@teploimport.ru
www.teploimport.ru

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия:	Москва:	(495) 995 5110	Азербайджан, Баку:	(99412) 496 2305
	Санкт-Петербург:	(812) 271 6118	Беларусь, Минск:	(37517) 296 1141
	Волгоград:	(8442) 930 905	Грузия, Тбилиси:	(99532) 921 545
	Екатеринбург:	(343) 339 9943	Казахстан, Алматы:	(3272) 746 415
	Казань:	(8432) 729 258	Молдова, Кишинев:	(37322) 471 516
	Красноярск:	(3912) 211 111	Украина, Киев:	(38044) 206 1265
	Нижний Новгород:	(8312) 658 755	Латвия, Рига:	(371) 746 8072
	Пермь:	(3422) 199 105	Литва, Вильнюс:	(3705) 245 8828
	Ростов-на-Дону:	(8632) 923 473	Эстония, Таллинн:	(372) 656 3680

Наш стенд на выставке «Аква-Терм 2006» **Павильон 2, зал 2, стенд В1501**

Наш обзор насосной техники мы начнем с обсуждения наиболее распространенных в промышленности поршневых насосов. И в частности остановимся на их разновидности — дозирующих насосах. Этот выбор сделан не случайно: именно они наиболее востребованы на рынке, как на отечественном, так и на международном.

Автор Сергей ЧЕРКАСОВ, генеральный директор ИТЦ «Мировые водные технологии», info@wwtec.ru

Насосы-дозаторы: типы, выбор, монтаж

Популярность дозирующей техники обусловлена технологическими процессами очистки воды. Коагуляция, флотация, дезинфекция, коррекция состава обрабатываемой воды и пр. — ни один из перечисленных процессов не может обходиться без внесения в воду растворов реагентов. Немаловажный фактор при обработке воды химическими реагентами — точность их внесения. Здесь, как нельзя более кстати, пригодилось одно из основных достоинств поршневых насосов — это высокая точность подачи перекачиваемой жидкости. Второе преимущество применения поршневых насосов для процессов дозирования — небольшое рабочее пространство камеры нагнетания, что во-первых, сокращает потери химических реагентов (порой очень дорогостоящих) при их дозировании, во-вторых, позволяет изготовить корпус камеры из коррозионностойких материалов, способных выдержать контакт практически с любой агрессивной средой. И, наконец, третьим фактором, оказавшим свое влияние на столь широкое применение поршневых насосов для процессов дозирования, является возможность увеличения или уменьшения рабочего пространства камеры нагнетания за счет регулировки длины хода поршня.

Так какие же задачи решаются с помощью дозирующих насосов в современных системах водоподготовки? Это:

- дозирование растворов биоцидов (окислителей) в процессах дезинфекции воды;
- дозирование растворов коагулянтов перед осветляющими фильтрами;
- дозирование ингибитора в установках обратного осмоса;
- корректировка химического состава воды в процессах приготовления различного рода напитков;
- корректировка химического состава воды в теплоэнергетических процессах (вода для водогрейных и паровых котлов, вода для оборотных систем водоснабжения, обработка систем парового конденсата и пр.);
- дозирование реагентов для дезинфекции воды в плавательных бассейнах и корректировка ее химического состава.

И это далеко не весь перечень возможных применений дозирующих насосов. В процессе последующего обсуждения конструктивных особенностей той или иной группы дозирующей техники мы будет обращать внимание на области их предпочтительного применения. Широкий спектр возможного применения дозирующих насосов вызвал настоящую «бурю» в конструкторских разработках, что привело к появлению на свет насосов-дозаторов различных типов, мощностей и модификаций. Теперь давайте попробуем разобраться во всем том многообразии дозирующей техники, которая представлена сейчас на рынке.

Классификация дозирующих насосов

При всем своем многообразии насосы-дозаторы можно разделить на две условные категории:

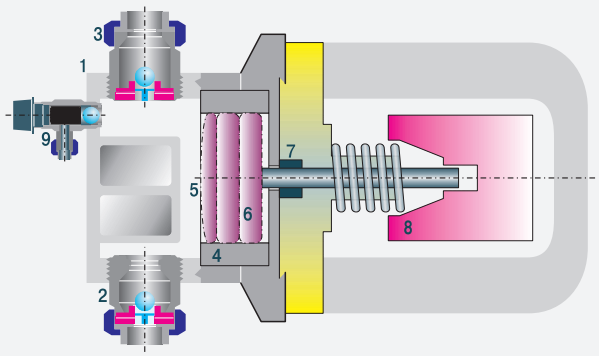


Рис. 1. Принципиальная конструкция насоса-дозатора плунжерного типа (**1** — корпус рабочей камеры; **2** — всасывающий клапан; **3** — клапан нагнетания; **4** — кольцо; **5** — плунжер; **6** — уплотнительные кольца; **7** — шток; **8** — привод)

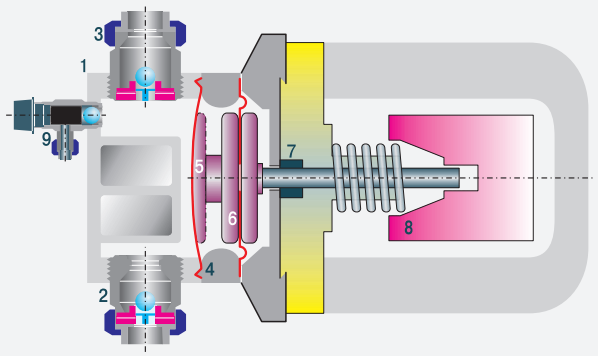


Рис. 2. Принципиальная конструкция насоса-дозатора мембранного типа (**1** — корпус рабочей камеры; **2** — всасывающий клапан; **3** — клапан нагнетания; **4** — рабочая мембрана; **5** — толкатель; **6** — вспомогательная мембрана; **7** — поршень; **8** — привод)

- в зависимости от конструкции поршня — на плунжерные и диафрагменные;
- в зависимости от типа привода — на насосы с механическим и гидравлическим приводом.

Насосы-дозаторы характеризуются скоростью подачи дозируемой жидкости, максимальным рабочим давлением, точностью дозирования, типом рабочей камеры (в зависимости от того, плунжерный насос или диафрагмовый), видом материала, из которого изготовлена рабочая камера. В табл. 1 представлены основные материалы, используемые в современной промышленности для изготовления рабочей камеры и поршня насосов-дозаторов плунжерного и диафрагменного (мембранного) типа.

Конструктивные материалы, из которых изготовлены рабочая камера и поршень (или мембрана), должны быть всесторонне подвержены экспертизе на предмет химической совместимости материала с перекачиваемой средой.

Подача реагентов насосами-дозаторами регулируется изменением длины хода поршня или числа ходов (рабочих циклов). Изменение длины хода поршня производится либо с помощью микрометрического винта, либо с помощью специальных механических делителей, ограничивающих ход поршня. Изменение числа ходов поршня осуществляется регулированием настроек в электрической схеме управления насосом. Как правило, насосы-дозаторы оборудованы предохранительными клапанами и устройствами для стравливания воздуха из рабочей камеры. Практически все современные модели оснащены электронными контроллерами для управления, позволяющими не только изменять подачу реагента с панели управления насосом, но и регулировать скорость дозирования по сигналам, поступающим от внешних контрольно-измерительных устройств (например, импульсных счетчиков, приборов (или датчиков) контроля показателей качества воды и пр.). Основные типы контроллеров, применяющихся для управления дозирующими насосами, перечислены в табл. 2.

Основные материалы, используемые для изготовления рабочей камеры и поршня насосов-дозаторов плунжерного и диафрагменного (мембранного) типа — табл. 1

Тип насоса	Материал изготовления		
	головка	плунжер	мембрана
Плунжерный	кислотоупорная сталь	кислотоупорная сталь	–
	кислотоупорная сталь	керамика	–
	PTFE, PVC, PE, PVDF	керамика	–
Мембранный	кислотоупорная сталь	–	PTFE
	PTFE, PVC, PE, PVDF	–	PTFE

Принятые обозначения конструкционных материалов: **PTFE** — политетрафторэтилен (фторопласт); **PVC** — поливинилхлорид; **PE** — полиэтилен; **PP** — полипропилен; **PVDF** — поливинилдифторид.

Основные типы контроллеров для управления дозирующими насосами — табл. 2

Описание контроллеров
Управление насосом для постоянного дозирования с регулируемой частотой хода (10–100%).
Управление насосом для постоянного дозирования с регулируемой частотой хода (10–100%) с возможностью подсоединения датчика уровня реагента в расходном баке.
Управление насосом для постоянного дозирования с регулируемым числом ходов (10–100%) и регулируемым объемом хода (0–100%).
Управление насосом постоянного дозирования с регулируемым числом ходов (10–100%) и регулируемым объемом хода (0–100%) с возможностью подсоединения датчика уровня реагента в расходном баке.
Управление насосом для постоянного дозирования с регулируемым объемом хода (0–100%) с возможностью подсоединения датчика уровня реагента в расходном баке; оснащен ЖК-дисплеем и микропроцессорным управлением.
Управление насосом для пропорционального дозирования с управлением по стандартному аналоговому сигналу (0–20 мА, 4–20 мА), поступающему от периферийного устройства.
Управление насосом для пропорционального дозирования с управлением по стандартному аналоговому сигналу (0–20 мА, 4–20 мА), поступающему от периферийного устройства, с возможностью подсоединения датчика уровня реагента в расходном баке.
Управление насосом для пропорционального дозирования с интегрированным контроллером стандартного аналогового сигнала (0–20 мА, 4–20 мА), поступающего от периферийного устройства, с возможностью подсоединения датчика уровня реагента в расходном баке.
Управление насосом для пропорционального дозирования с управлением по стандартному аналоговому сигналу (0–20 мА, 4–20 мА), поступающему от периферийного устройства, с возможностью подсоединения датчика уровня реагента в расходном баке; оснащен ЖК-дисплеем и микропроцессорным управлением.
Управление насосом для пропорционального дозирования по сигналу с импульсного водосчетчика; оснащается делителем и/или мультипликатором для входных импульсов.
Управление насосом для пропорционального дозирования по сигналу с импульсного водосчетчика, с возможностью подсоединения датчика уровня реагента в расходном баке; оснащается делителем и/или мультипликатором для входных импульсов.
Управление насосом для пропорционального дозирования по сигналу с импульсного водосчетчика, с возможностью подсоединения датчика уровня реагента в расходном баке; оснащается 60 секундным (0–60″) таймером.
Управление насосом для пропорционального дозирования через интерфейс RS 485.

Насосы-дозаторы плунжерного типа

Плунжерные дозирующие насосы обычно используют при необходимости создания мощного напора дозируемой среды (до 20–30 МПа и более) или если требуется большой объем дозируемого реагента. Они предназначены для объемного напорного дозирования нейтральных, агрессивных, токсичных и вредных жидкостей, эмульсий и суспензий с высокой кинематической вязкостью (порядка 10^{-4}–10^{-5} м^2/с), с плотностью до 2000 кг/м^3. В зависимости от типа насоса (диаметр поршня, характеристика насоса и число ходов поршня) подача может изменяться от нескольких десятых миллилитра до нескольких тысяч литров в час.

Принципиальная конструкция насосов-дозаторов этого типа представлена на рис. 1. Принцип действия плунжерных насосов основан на возвратно-поступательном движении одного цельного цилиндра (поршня) внутри другого пустотелого цилиндра (корпуса), в результате чего внутри второго цилиндра создается эффект разрежения/нагнетания. В зависимости от положения полнотелого цилиндра (поршня) в камере насоса (корпусе) создается либо давление разрежения (процесс всасывания),

либо давление нагнетания (создания давления в напорной линии).

Процесс регулируется с помощью системы всасывающих и нагнетательных клапанов. Эти насосы обеспечивают очень точное дозирование, т.к. и поршень, и рабочая камера, изготовлены из материалов, практически не подверженных каким-либо механическим изменениям в процессе эксплуатации насоса (за исключением процессов коррозии и механического износа движущихся частей).

Конструктивная особенность таких насосов-дозаторов — непосредственный контакт перекачиваемой среды не только с материалом рабочей камеры, но и с поршнем. Поэтому при подборе материалов, из которых будет изготовлена рабочая камера и поршень, особое внимание надо обратить не только на химическую совместимость материалов с перекачиваемой среды, но и на содержание в последней абразивных веществ. Наличие абразивов в дозируемой жидкости (особенно микронных размеров) может привести к их накоплению в полости, образующейся между цилиндрическими поверхностями поршня и рабочей камеры, что вызовет дополнительный механический износ, а, в конечном счете, нарушение как точности дозирования (вплоть до «заклинивания» насоса), так и герметичности рабочей камеры. Для защиты поршня от воздействия дозируемых агрессивных реагентов плунжерные насосы оснащаются сильфонами из высоколегированной стали или мембранами из фторопласта, разделяющими проточную часть насоса и приводную камеру с движущимся в ней поршнем (плунжером).

В качестве привода плунжерных насосов чаще всего используется механический тип привода с передачей вращательного момента электродвигателя на возвратно-поступательное движение поршня через различные модификации кривошипно-шатунных механизмов.

Мембранные (диафрагменные) дозирующие насосы

В мембранных (диафрагменных) дозирующих насосах всасывание и выталкивание вещества из рабочей камеры происходит за счет вынужденного колебания мембраны, которая фактически является одной из стенок рабочей камеры. Принципиальная конструкция насосов-дозаторов этого типа представлена на рис. 2. Использование в качестве своеобразного «поршня» эластичной мембраны обуславливает и преимущества, и недостатки диафрагменных насосов.

К преимуществам следует отнести прежде всего отсутствие каких-либо движущихся частей в рабочей камере, что исключает попадание в перекачиваемую среду каких-либо механических примесей при работе насоса. Именно поэтому насосы мембранного типа используют для дозирования сверхчистых реагентов или ультрачистой воды в электронной и фармацевтической областях промышленности. Второе, неоспоримое преимущество диафрагменных насосов-дозаторов — возможность полного изготовления рабочей камеры из коррозионностойких материалов, способных выдерживать контакт практически с любой агрессивной средой. Это достоинство дозирующих насосов обусловило их широкое применение в химической промышленности. И, наконец, отсутствие «застойных» зон в рабочей камере насоса позволяет перекачивать с их помощью жидкости, содержащие абразивы (например, СОЖи). Поэтому, мембранные насосы-дозаторы — одни из самых востребованных на рынке.

Основным недостатком мембранных насосов-дозаторов следует считать невысокую точность дозирования (по сравнению с плунжерными). Это связано:

а) с циклом колебаний мембраны (невозможно предугадать режим растяжения/сжатия эластомера, особенно при изменениях температуры перекачиваемой среды);

б) с накапливающейся со временем «усталости» материала мембраны (эластомер теряет свои первоначальные характеристики, растягивается и, в конечном итоге, ухудшается не только точность дозирования, но и основные характеристики насоса).

Второй отрицательный фактор использования насосов-дозаторов этого типа опять же связан с мембранами, точнее с их механической прочностью. Воздействие каких-либо крупных механических включений на поверхность мембраны может привести к разрушению, и как следствие, к потере герметичности рабочей камеры. Третий недостаток — невысокая производительность мембранных насосов и достаточно низкое развиваемое рабочее давление. Это опять же связано с применением в качестве «поршня» эластичной мембраны. Перечисленные недостатки не дают покоя конструкторам: фирмы-производители постоянно вносят изменения в конструкцию диафрагменных насосов, работают над составом эластомеров, вводя наполнители для улучшения прочностных характеристик мембран и т.д. Относительно недавно, например, появились насосы-дозаторы со сдвоенной диафрагмой, конструкция которых позволяет «определять» состояние рабочей мембраны и даже «оповещать» владельца о разрушении… И все же эти изменения носят только узконаправленный характер и не касаются основного принципа действия и конструкции мембранного дозирующего насоса.

Наиболее традиционный привод мембранных насосов-дозаторов — электромагнитный (соленоидный). При этом колебательное движение штока, движущегося в электромагнитном поле соленоида, передается на мембрану. Регулировка дозирования осуществляется посредством изменения амплитуды и частоты хода штока. Особенности такой конструкции привода обуславливают равную продолжительность относительно коротких периодов всасывания и нагнетания насоса за время одного рабочего цикла. Ко второму, по степени распространения, типу привода для мембранных насосов относят привод с передачей вращательного момента электродвигателя на возвратно-поступательное движение поршня через кривошипно-шатунный механизм, который мы уже упоминали при обсуждении плунжерных насосов.

И, наконец, наиболее «экзотичный» привод для мембранных дозирующих насосов — гидравлический. Оснащенные им диафрагменные насосы-дозаторы отличаются очень точным дозированием, но все же несколько уступают плунжерным насосам. Их используют для коррозионных, токсичных, абразивных, загрязненных или вязких жидкостей. Диафрагма у них может быть как одинарной, так и двойной. Подача реагентов насосами этого типа может достигать 2500 л/ч при высоком давлении. Возникновение колебательных движений рабочей мембраны при использовании гидравлического привода осуществляется за счет колебаний жидкости, находящейся по другую сторону мембраны. Эти колебания вызываются сокращением/увеличением объема этой

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

WATTS Industries Deutschland GmbH

Ваш надежный партнер

ПЛАСТИКОВЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ В ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ

MICROFLEX®

MICROFLEX®

С 2005 г. в группе компаний WATTS INDUSTRIES

Офис в Москве:
тел.: (495) 746-8788, тех.поддержка: (495) 746-0803
тел./факс: (495) 543-9884, e-mail: wattsmoscow@mail.ru
Офис в С-Петербурге:
тел./факс: (812) 910-9358, тех.поддержка: (812) 974-0964
e-mail: watts@zmail.ru
Офис в Екатеринбурге:
тел.: (343) 216-6672, e-mail: wattsural@mail.ru
Офис в Краснодаре:
тел./факс: +7(861) 253-0459, тел.: +7 918 413 57 94
e-mail: wattskrasnodar@mail.ru

WATTS INDUSTRIES
Technology by nature

WATTS Industries Deutschland GmbH
Geschäftsbereich Export Osteuropa
Godramsteiner Hauptstraße 167 • 76829 Landau • Deutschland
Tel. +49 6341 9656-211 • Fax +49 6341 9656-220
E-mail: info@wattsindustries.de • www.wattsindustries.com

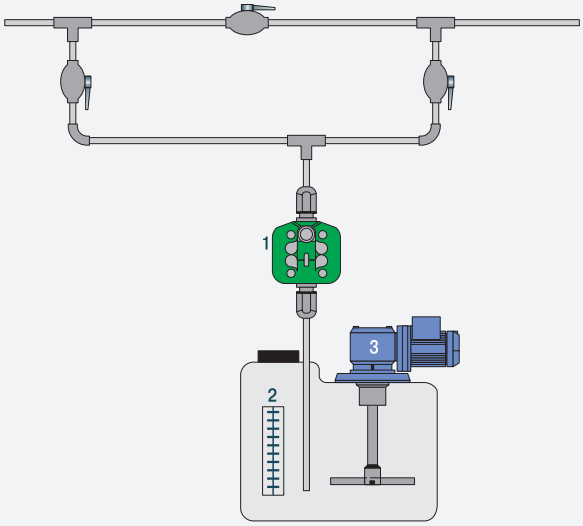


Рис. 3. Схема монтажа насоса-дозатора для постоянного дозирования (**1** — насос-дозатор; **2** — емкость для дозируемой жидкости; **3** — перемешивающее устройство)

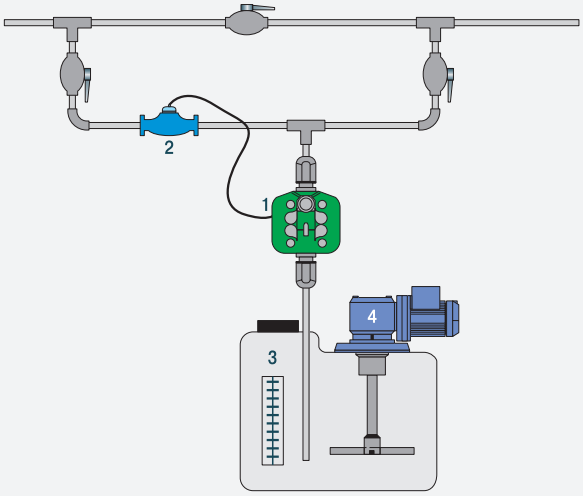


Рис. 4. Схема монтажа насоса-дозатора для пропорционального дозирования с использованием импульсного счетчика воды (**1** — насос-дозатор; **2** — импульсный счетчик; **3** — емкость для дозируемой жидкости; **4** — перемешивающее устройство)

жидкости, как за счет традиционных приводов, так и за счет пневматических устройств. Их основным достоинством является то, что на рабочую мембрану таких насосов воздействует не шток (поршень), а жидкость. Это позволяет равномерно распределить нагрузку на всю поверхность мембраны, и продлить срок службы эластомера.

Как правильно подобрать насос-дозатор?

Выбор насоса-дозатора — дело непростое, поэтому его лучше доверить специалистам. И все-таки в рамках нашего обсуждения следует определить тот круг вопросов, на которые придется вам ответить.

Прежде всего, необходимо определиться с основными характеристиками: производительностью насоса (л/ч) и его рабочим давлением (МПа). Затем дать характеристику перекачиваемой среды: наименование реагента (если используется раствор, то концентрацию основного вещества в % или г/л), вязкость (сПз или $м^2/с$), плотность ($кг/м^3$), температуру (°С), наличие взвешенных веществ (% или мг/л). И, наконец, определиться с исполнением самого насоса: по взрывозащищенности, классу защиты корпуса (IP), параметрам управления насосом (ручное, пропорциональное по основному расходу воды (при этом определить основной расход, $м^3/ч$), пропорциональное по стандартному внешнему аналоговому сигналу (0–20 мА, 4–20 мА), необходимость недельного программирования, оснащение ЖКИ и пр.). При выборе схемы управления насосом-дозатором по стандартному внешнему аналоговому сигналу (0–20 мА, 4–20 мА) следует знать, какой из показателей качества воды будет определяющим для работы насоса-дозатора. В настоящее время чаще всего для управления насосами используются следующие приборы (датчики), осуществляющие контроль:

- величины водородного показателя *pH*;
- содержания активного хлора (как органического, так и неорганического);
- величины *Red*-O_X (окислительно-восстановительного) потенциала;
- величины удельной электропроводности (удельного сопротивления);
- значение мутности.

Перечисленные показатели, как правило, являются определяющими на отдельных стадиях подготовки воды, поэтому на вторичных измерительных приборах задаются верхний и нижний предел значения контролируемого параметра. Насос-дозатор поддерживает это значение в заданных пределах.

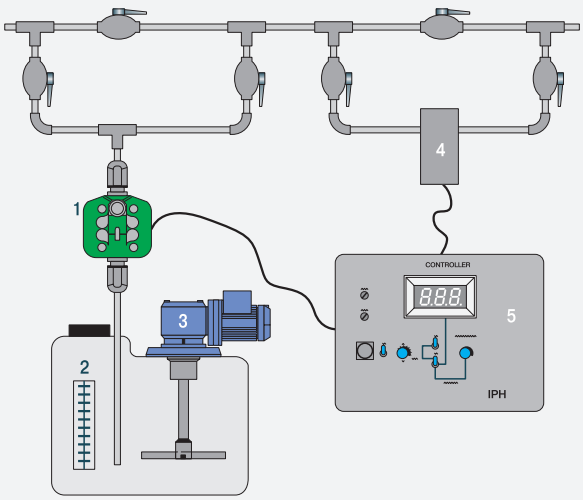


Рис. 5. Схема монтажа насоса-дозатора для пропорционального дозирования с использованием аналогового сигнала (**1** — насос-дозатор; **2** — емкость для дозируемой жидкости; **3** — перемешивающее устройство; **4** — датчик; **5** — контроллер)

Монтаж насосов-дозаторов

Обсуждая дозирующие насосы, невозможно обойти вниманием основные требования к их монтажу и схемы их обвязки. Это связано с тем, что кроме непосредственно насоса-дозатора в схеме монтажа насоса следует предусмотреть и дополнительные устройства, обеспечивающие как устойчивую работу насоса, так и получение гомогенной смеси дозируемого реагента с обрабатываемой водой.

Прежде всего, обратим внимание на емкости для растворения и хранения дозируемого реагента. При их подборе следует учесть такие моменты:

1. Высота емкости не должна превышать высоты всасывания насоса (если

насос устанавливается непосредственно на емкости).

2. Емкость должна быть снабжена крышкой для проведения внутреннего осмотра и местом для крепления перемешивающего устройства (при необходимости).

3. Для сообщения с атмосферой должен быть предусмотрен резьбовой штуцер (это дает возможность подключения фильтра).

4. Материал, из которого изготовлена емкость, должен быть химически совместим с дозируемой средой.

При дозировании небольших объемов реагентов чаще всего для растворения и хранения дозируемых реагентов используются специальные емкости, изготовленные либо из полиэтилена, либо из полипропилена. Стандартный ряд объемов таких емкостей: 50, 100, 200, 500 и 1000 л.

При дозировании больших объемов следует предусмотреть специальные склады химических реагентов, где будут готовиться, фильтроваться и храниться дозируемые среды.

На окончании всасывающего трубопровода, находящегося внутри емкости, должны быть установлены обратный клапан и датчик контроля уровня жидкости в емкости (для насосов с возможностью его подключения). Обратный клапан и датчик контроля уровня должны располагаться строго вертикально, во избежание их «залипания». При дозировании агрессивных жидкостей на линии всасывания насоса следует установить запорный вентиль.

На линии нагнетания насоса-дозатора следует также установить обратный клапан и запорный вентиль для отсечения напорной линии насоса от трубопровода (или емкостного оборудования), в которую подается дозируемая жидкость. Для гомогенизации (лучшего перемешивания) дозируемого реагента и основного потока воды после узла ввода реагента на основном трубопроводе следует установить статический смеситель (особенно при дозировании вязких жидкостей).

Насос-дозатор следует жестко закрепить, чтобы во время его работы отсутствовала какая-либо вибрация. Всасывающий и нагнетательный клапаны дозирующей головки (рабочей камеры) должны располагаться строго вертикально, во избежание их «залипания». Обвязка насоса-дозатора выполняется таким образом, чтобы обеспечить свободный доступ к насосу, и чтобы при необходимости можно было легко демонтировать дозирующую головку.

Если обвязка насоса-дозатора осуществляется с помощью гибких шлангов, то они должны прокладываться свободно без каких-либо перегибов или натяжения. Любые изгибы шлангов должны быть плавными без «переломов». Шланг линии всасывания следует проложить таким образом, чтобы исключить возможность образования воздушных «пробок», т.е. с уклоном вверх.

Этих же требований стоит придерживаться и при обвязке насосов-дозаторов с помощью жестких трубопроводов.

На рис. 3, 4, 5 представлены типовые схемы монтажа насосов-дозаторов. ❑

«Мы не ждем милостей от природы, взять их от нее — наша задача!» — в результате претворения в жизнь этого звонкого лозунга воздействие человека на окружающий мир стало столь сильным, что начал изменяться даже климат. Все увеличивающиеся на протяжении последних 50 лет выбросы газов от сжигания горючих ископаемых повлияли даже на климат, резко усилив тенденцию к глобальному потеплению. «Парниковый эффект» стал особенно заметен в последние два десятилетия, и не обращать внимания на его проявления — участившиеся ураганы, аномальную жару, наводнения уже невозможно. Человечество все быстрее сжигает нефть и уголь. А потребность в энергии все растет! По различным оценкам, при таких темпах освоения, природные ресурсы будут полностью исчерпаны еще до конца этого века.

Энергоэффективность: современная культура потребления

Единственный способ переломить ситуацию на сегодняшний день — изменение отношения человечества к энергопотреблению. Доказано, что в таком случае можно сэкономить до 40% энергии. Это огромная цифра! По мнению Международной комиссии ООН по проблемам климата (IPCC) повышение энергоэффективности позволит сокращать вредные выбросы на миллиард тонн ежегодно уже к 2010 г.

Безусловно, наибольшее потребление энергии приходится на население стран так называемого «золотого миллиарда», т.е. промышленно развитых зон Земли. Это неудивительно: высокотехнологичная цивилизация требует огромных количеств электроэнергии и тепла. Однако именно здесь впервые были сформулированы идеи разумного отношения к окружающей среде. Экологичный стиль стал не только модой — настоящим образом жизни среди образованных жителей Запада. Не случайно так популярны стали в последнее время проекты альтернативной энергетики и «пассивные дома». Уже сегодня эти меры могут дать от четверти до трети существующего спроса на электричество и тепло. Тенденцию поддержали и гиганты мировой индустрии, выпуская все более экономичную технику для дома и производства.

Россия в этом немного отстала. Но и у нас все большее число людей переходит к новому образу жизни. Показателем успеха сегодня стали не только знание языков и компьютерных новинок. Культура поведения, цивилизованное потребление, в т.ч. и энергопотребление — вот отличительная черта современного преуспевающего россиянина. При этом для реализации такого образа жизни вовсе не нужно отказываться от комфорта. Даже используя элементарные меры по разумной экономии энергии, можно существенно снизить тепло- и энергопотери. Причем это поможет не только сберечь невозобновляемые ресурсы, но и существенно уменьшить собственные расходы. Остановимся на этом более подробно.

Сколько надо энергии?

На первый взгляд может показаться, что экономия энергии — это экономия на комфорте. Действительно, без бытовой техники — телевизора, стиральной машины, компьютера и т.п. уже невозможно представить себе современную жизнь, причем не только в городе, но и в деревне. На практике, разумное и цивилизованное энергопотребление вовсе не подразумевает отказа от привычных удобств. Просто слегка, практически безболезненно нужно подправить стиль обыденной жизни.

Итак, сколько же электроэнергии нам надо? Федеральный Закон РФ (ФЗ №201-ФЗ от 20.11.1999 г.) предусматривает, что количество электроэнергии на человека в месяц, входящее в так называемую «потребительскую корзину», должно быть не меньше 50 кВт·ч. Если исходить из наших привычек, это немного. Но с другой стороны, если учесть, что энергоэффективность в России в 6 раз ниже, чем в Японии, в два раза ниже, чем в США и, более того, в 1,4 раза ниже, чем в Индии и Китае, это не так уж и мало. Заметим также, что энергоемкость валового внутреннего продукта (ВВП) в нашей стране в 2–3 раза выше, чем в тех же США! Такая ситуация говорит о том, что существует грандиозный резерв экономии энергоресурсов. Согласно Энергетической программе правительства, до 2010 г., при планируемом увеличении объема ВВП, планируется обеспечить рост внутреннего потребления теплоэнергоресурсов (ТЭР) лишь на 10%. Такой огромный разрыв в темпах роста ВВП и потребления ТЭР предлагается покрыть снижением энергоемкости ВВП к 2010 г. на 70%.

Чтобы понять, откуда взялась эта грандиозная разница, давайте посмотрим, на что мы расходуем электроэнергию просто в бытовых целях. По данным исследований, большая часть, 79%, идет на обогрев помещений, 15% уходит на обычные бытовые нужды (готовку, стирку и т.д.), около 5% идет на электробытовые приборы и еще 1% тратится на радио и ТВ. При этом, рационально подходя к делу, можно сэкономить до 40% потребляемой энергии.

Понятно, что если в быту нет культуры энергопотребления, то вряд ли она возникнет в других областях нашей жизни… Что делать? Соблюдать нехитрые правила энергоэффективности. «Уходя, гасить свет», вовремя чистить холодильник, даже если это современный «no frost», купить хорошую посуду с «правильным дном», заменить окна или, по крайней мере, как следует их утеплить. Несколько сложнее обстоит дело с выбором и эксплуатацией бытовой и иной электротехники. Известно, что современные агрегаты обладают большой мощностью, а ставшим уже привычным комфортом жертвовать не хочется.

Однако и здесь можно попробовать получить реальную экономию. Например, готовить, закрывая кастрюлю крышкой (быстрое испарение воды удлиняет время готовки на 20–30%). Переход на более низкотемпературный режим готовки после закипания пищи. Это очевидно: более 100°С вода при атмосферном давлении все равно не нагреется, но при интенсивном кипении она будет очень активно испаряться, унося около 0,6 кВт·ч на каждый литр выкипевшей воды.

При стирке в автоматической стиральной машине следует полностью загружать барабан (не перегружая, однако, машину). Даже используя режим «экономии» или «половинной загрузки», предусмотренный на большинстве современных агрегатов, при неполной загрузке значительная часть мощности машины уйдет на то, чтобы вхолостую гонять воду в баке. При этом качество стирки не улучшится.

Мощность утюга довольно велика — до полутора киловатт. В то же время это один из самых неэкономичных бытовых приборов. Отказаться от глажения? Тоже вариант, но он не всегда приемлем. Чтобы хоть немного сэкономить, не следует гладить пересушенное белье. Удобны современные беспроводные модели — за счет тепловой инерции массивной подошвы процесс эффективно продолжается и без потребления электроэнергии. В принципе, любой утюг можно отключать от сети в конце глажки, особенно если предстоит выгладить изделия из тонких тканей.

При использовании пылесоса, следует знать, что даже на треть заполненный мешок для сбора пыли ухудшает всасывание на 40%! Соответственно, на эту же величину возрастает расход энергии… Следовательно, надо либо вовремя менять мешки и фильтры, либо приобрести современный агрегат типа «циклон».

В качестве общей рекомендации можно посоветовать приобретать энергоэффективную современную бытовую технику. Для этого необходимо внимательно отнестись к информации производителей, присваивающих своим изделиям определенный класс энергопотребления.

Классовый подход

Идея энергосберегающей техники возникла не на пустом месте. Еще во время первого нефтяного кризиса в 70-х годах прошлого века преимущество получили электробытовые приборы, способные экономично выполнять свои функции. С развитием науки и технологии агрегаты становились все «умнее» и обладали все меньшим «аппетитом». Чтобы сориентировать потребителя, было решено создать систему ярлыков, показывающих насколько экономичен тот или иной прибор. Надо отметить, что для каждого класса бытовой техники свои нормы потребления электроэнергии, но сама система едина для всех. Поскольку наиболее остро проблема энергоэффективности стояла (да и стоит в Европе), именно она стала пионером классификации. Сегодня этой системой пользуются повсеместно. Многие страны на ее основе разработали собственные нормативы. Так, в России уже несколько лет действует ГОСТ Р 51388–99 «Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения», включающий классификационную систему ЕС. В настоящее время почти вся бытовая техника имеет специальную «евронаклейку» с обозначением класса энергосбережения от A до G. Наиболее экономичные приборы соответствуют классу A, а к классу G принадлежат самые «затратные». Каждому классу энергосбережения соответствует определенный уровень энергопотребления.

Не так давно к этой системе подключились и производители бытовых циркуляционных насосов, используемых в индивидуальных системах отопления. Были использованы ярлыки энергопотребления, которые будут наноситься на упаковку приборов. Интересно, что концерн GRUNDFOS разработал первый в мире циркуляционный насос серии Alpha Pro для частных домов, по энергопотреблению соответствующий классу A. Например, для модели Alpha Pro 25-40 энергопотребление в обычных условиях составляет не более 6–7 Вт, что соответствует приблизительно 100 кВт·ч в год. Это особенно интересно в свете наметившейся тенденции к строительству энергоэффективных и пассивных индивидуальных домов.

При этом разница в энергопотреблении по классам может достигать довольно значительных величин. Например, по данным корпорации SAMSUNG, для стиральных машин при загрузке 1 кг хлопкового белья и температуре 95°С:

- при классе A расходуется 0,19 кВт·ч энергии.
- при B — 0,19–0,23 кВт·ч.
- при C — 0,23–0,27 кВт·ч.

При загрузке 5 кг эти показатели соответственно увеличиваются и составляют:

- для класса A — до 0,95 кВт·ч.
- для B — 0,95–1,15 кВт·ч.
- для C — 1,15–1,35 кВт·ч.

Для холодильников:

- класс энергопотребления B — расход: 1,26 кВт в сутки.
- класс энергопотребления C — расход: 1,45 кВт в сутки.

Надо сказать, что все крупные производители стараются маркировать свои агрегаты в соответствии с принятой системой. Это не только ориентирует покупателя, но и служит своеобразным стимулом для дальнейших разработок по энергоэффективности, ведь такая продукция обладает заметным конкурентным преимуществом.

«Экономика должна быть экономной!», — с какой иронией мы цитируем эти слова из недавнего прошлого. Но так ли уж бессмысленна эта максима? Очевидно, что разумная экономия не только положительно скажется на семейном бюджете, но и поможет сохранить быстро убывающие природные ресурсы. Ведь цивилизованность проявляются не только в умении и возможности использовать сложные приборы и агрегаты, но и в ответственном отношении к среде своего обитания, начиная от дома и заканчивая целым миром. И следовать принципам энергоэффективности — один из способов доказать свою принадлежность к современной культуре и образу жизни. ❑

Пресс-служба компании «Грундфос»

Компанией GIACOMINI разработан уникальный отопительный котел на водороде

Это событие — тема нашей беседы с представителем концерна GIACOMINI Лукой ГАЛЬЯРДИ, который прокомментировал специфику технического исполнения и поделился с «С.О.К.»ом планами маркетинговой политики.

Лука ГАЛЬЯРДИ

Идея отопления при помощи водорода не нова, в чем уникальность предложенной Giacomini технологии?

Л.Г.: Да, вы правы, в основе технологии — обыкновенные химические и электролитические процессы, известные любому специалисту. При гидролизе из воды вырабатывается водород, который может быть использован в качестве топлива. Конечно, это очень привлекательная идея, водород — природный возобновляемый энергоноситель, не образующий вредных продуктов распада, но из-за высокой температуры, которая необходима для его сжигания, — 1700°С, он не может быть использован повсеместно. Стандартные материалы, из которых в современной промышленности изготавливаются котлы и их конструктивные элементы, не способны выдержать такую температуру, а сверхпрочные очень дороги. Giacomini удалось разработать горелки, в которых водород сжигается при температуре 300°С, — в этом случае котел может быть выполнен из традиционных материалов.

Результат впечатляет. Я понимаю, что это наверняка коммерческая тайна, но хотя бы в двух словах расскажите, как этого удалось достичь?

Л.Г.: Исследования в рамках этого проекта проводились в течение семи лет нашими собственными специалистами в лабораториях Giacomini. В результате ими предложена уникальная на сегодняшний день система, не могу рассказать о ней в деталях, но схема приблизительно следующая: электролитическим способом добывается водород, потом некое физическое вещество его впитывает и впоследствии отдает в горелку, т.е. по сути Giacomini разработан лишь маленький аккумулятор, который в схеме котла расположен перед горелкой, все остальное — известная система, которая не нами была придумана.

Тем не менее, эта технология может стать началом революции в области теплотехники, не так ли?

Л.Г.: Разработанная горелка — это воплощение экологичности. В продуктах сжигания водорода при 300°С еще более низкие показатели NO_X, чем при традиционных 1700°С. При использовании котлов этого типа отпадает необходимость в организации системы отвода продуктов сгорания, потому что выделяется просто конденсированный пар — фактически вода. Кроме того, процесс получения водорода достаточно дешев: затратную часть составляет только потребленная мощность электроэнергии, а если использовать солнечные панели, то вообще ноль. Судите сами.

Где можно будет увидеть эту «чудо-технику»?

Л.Г.: В настоящее время уже готовы два котла, один будет установлен в нашей собственной экспериментальной гостинице H_2Otel, второй — в комплексе Casa Italia в Турине, где будут проходить Олимпийские игры 2006 г., три остальных находятся в производстве — они займут место еще в нескольких наших проектах.

Первый опыт установки такого рода котлов на территории Италии H_2Otel — гостиница, которая задумана как демонстрация наших самых передовых инновационных технологий в условиях реальной эксплуатации. Кондиционирование будет осуществляться при помощи потолочных и стеновых панелей Giacomini*, отопление — напольное, при необходимости потолочные, и стеновые панели можно использовать и для обогрева. Отопительные системы будут подключены к гидролиз-

* См. «С.О.К.» №9/2005 стр. 124

ному котлу, работающему при помощи солнечных отражающих панелей. В системах охлаждения планируется использовать холодную воду из расположенного рядом озера Орта с 30-метровой глубины. Таким образом, весь цикл будет экологичным.

Аналогичная система предполагается в Casa Italia. Мы планируем организовать «шоу-рум», где будет кран, и каждый желающий сможет помыть руки водой, нагретой водородным котлом, т.е. функционирует система или нет, можно будет наглядно проверить на себе.

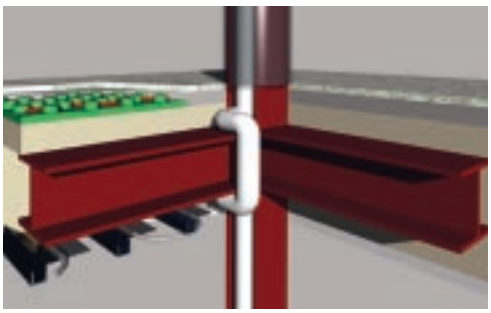
■■■ Наверняка существуют какие-либо ограничения, ведь водород как газ взрывоопасен?

Л.Г.: Сегодня котлы на водороде ограничены по мощности — это всего лишь 30 кВт, но не потому, что горелка не позволяет ее повысить, а из-за запрета итальянскими нормативами. Чтобы было более понятно, этой мощности достаточно для отопления в России помещения площадью 300 м^2.

В нашей системе вырабатываемый водород сразу сжигается — это безопасно. В будущем предполагается усовершенствовать систему — хранить водород, здесь, конечно, будет более серьезная система защиты. В бак-накопителе должна поддерживаться температура ниже 240°С, иначе есть опасность превращения водорода в газ, потому что по природе это летучее вещество. Именно поэтому водород до сих пор не используется как автомобильное топливо, хотя мог бы стать прекрасной альтернативой.

■■■ Каковы Ваши планы по позиционированию оборудования на рынке?

Л.Г.: Я хотел бы подчеркнуть, что у Giacomini нет намерения производить эти котлы



серийно и продавать. Это некий некоммерческий шоу-проект — мы демонстрируем свой потенциал, в очередной раз доказывая готовность к инновациям и способность разрабатывать высокотехнологичные продукты, готовность к реализации новых перспективных идей в любой области инженерного оборудования. Кроме того, для нас это средство привлечения потенциальных клиентов к системам Giacomini. Приведу пример: если я приглашу специалиста в Италию посмотреть шаровой кран, навряд ли он приедет, а ознакомиться с системой на водороде, думаю, будет интересно любому проектировщику.

Привлечь внимание к концерну и подтвердить его высокий статус — это две цели, которые преследовала Giacomini. Конечно, есть вероятность, что в будущем будут производиться котлы на водороде, но пока это не является нашей задачей.

H_2Otel строится как современная гостиница с использованием самых передовых технических достижений в области инженерных систем. Это будет четырехэтажное здание плюс два уровня под землей: первый — автомобильная стоянка, нижний — технические помещения. На крыше расположится бассейн. Кондиционирование будет осуществляться при помощи потолочных и стеновых панелей Giacomini*, отопление — напольное, при необходимости потолочные и стеновые панели можно использовать и для обогрева. Отопительные системы будут подключены к гидролизному котлу, работающему при помощи солнечных отражающих панелей. В системах охлаждения планируется использовать холодную воду из расположенного рядом озера Орта с 30-метровой глубины. Таким образом, весь цикл будет экологичным. Презентация гостиницы состоится в феврале 2006 г.

■■■ А если завтра придет клиент и скажет «плачу любые деньги»?

Л.Г.: Конечно, это возможно, но в любом случае это будут единичные, особые проекты, например, дача Путина, если бы он проявил интерес. Вы же понимаете, в разработку системы вложены колоссальные деньги.

■■■ Кстати, сколько, если не секрет?

Л.Г.: Я не знаю точную сумму, но над проектом семь лет работали два высококвалифицированных инженера, соответственно, их зарплата плюс расходные материалы и т.д. — бюджет, я думаю, исчисляется сотнями тысяч евро.

■■■ Возможно, Giacomini продаст патенты котельному производителю на эту технологию, когда она станет популярной, и окупит эти вложения?

Л.Г.: Такой необходимости, на мой взгляд, нет, но кто знает. Пока это только символ, эмблема качества, не думаю, что есть какой-то смысл продавать технологию за бешеные деньги, хотя, конечно, цифра может быть очень большой.

■■■ Ваши прогнозы относительно возможности появления аналогичной системы у кого-то из конкурентов?

Л.Г.: Затрудняюсь делать какие-либо предположения. Возможно, «Ламборджини» занимается подобного рода исследованиями, других я не знаю. Но в любом случае у нас проект уже закончен и получены патенты, так что предлагать новую альтернативу, думаю, будет убыточно. ❑

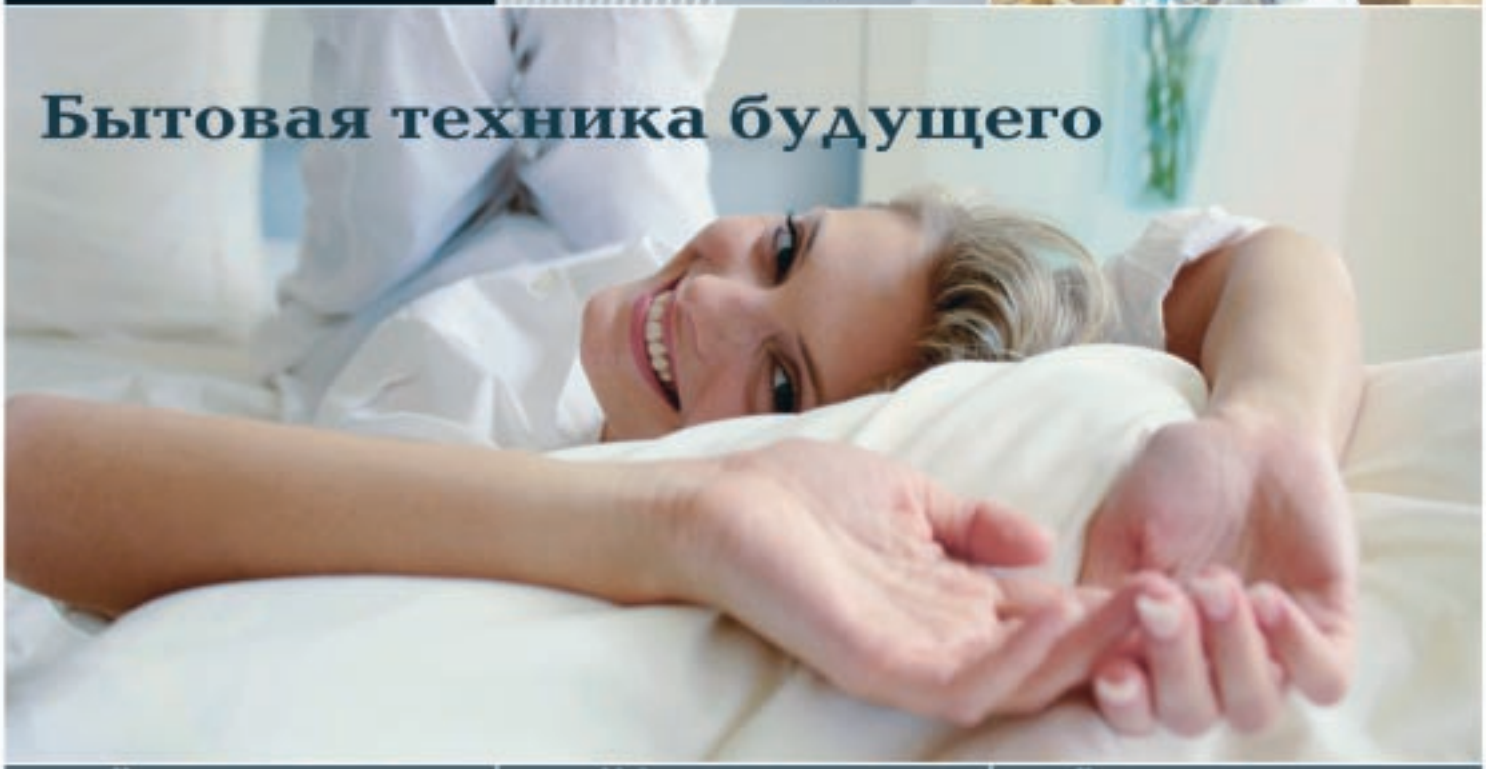
Беседовала Евгения САЗОНОВА

В продолжение темы — статья «Водород — будущее, которое стремительно приближается» (стр. 116).

AEG

HAUSTECHNIK

Бытовая техника будущего



Настенные сплит-системы

ACS 075HR/ACS 095HR/ ACS 125HR

Ultra fresh

- AEG Ultra Fresh система
- Фильтр – пылеуловитель
- Фильтр HAF
- Каталитический фильтр
- Катехиновый фильтр
- Ионизатор воздуха
- Теплообменник Golden Blo
- Покрытие TiO2
- Крупный контрастный LED дисплей
- Режим Sleep
- Микропроцессорное управление
- Системы самодиагностики и автоматической защиты
- Стабильная работа при низком напряжении

Мобильные кондиционеры

ACM 09HR/ ACM 12 HR

- Современный дизайн
- LED - дисплей
- Пульт ДУ
- Таймер
- Фильтр – пылеуловитель
- Холодильник (электрокатрон)
- Керамический нагреватель, не сжигает кислород
- Высокая энергоэффективность
- Микропроцессорное управление
- Монтажный комплект

Ультразвуковые увлажнители

ULTRA 7138

- Холодный или теплый пар
- Электронное управление
- ЖК-дисплей
- Ночной режим, таймер
- Визуальная и звуковая индикация режимов работы и отсутствия воды
- Регулировка интенсивности пара
- Встроенный гигростат
- Подача пара в двух направлениях
- Функция «Ai»: автоматическое регулирование, согласованное с температурой
- Простое обращение и чистка
- Фильтр-картридж для очистки воды, не требующий замены
- Сменный наполнитель для картриджа (ионообменная смола высокого качества)

Настенные сплит-системы

ACS 185HR/ ACS 245HR

Ultra fresh

- AEG Ultra Fresh система
- Фильтр – пылеуловитель
- Фильтр HAF
- Каталитический фильтр
- Катехиновый фильтр
- Ионизатор воздуха
- Теплообменник Golden Blo
- Покрытие TiO2
- LED дисплей
- Режим Sleep
- Микропроцессорное управление
- Системы самодиагностики и автоматической защиты
- Стабильная работа при низком напряжении
- Высокоэффективный компрессор

Мобильные кондиционеры

ACF 24 HR

- Эксклюзивный дизайн
- LCD дисплей
- Таймер Sleep
- Управление с пульта ДУ и панели
- Фильтр – пылеуловитель
- Высокоэффективная подача воздуха
- Охлаждение/обогрев
- Панели из легкомоющегося материала
- Высокоэффективный компрессор
- Микропроцессорное управление
- Системы самодиагностики и автоматической защиты
- Стабильная работа при низком напряжении

Ультразвуковые увлажнители

ULTRA 7137

- Холодный или теплый пар
- Механическое управление
- Оригинальный дизайн
- Регулировка интенсивности пара
- Встроенный гигростат
- Подача пара в двух направлениях
- Прозрачная емкость для воды
- Индикация отсутствия воды
- Простое обращение и чистка
- Фильтр-картридж для очистки воды, не требующий замены
- Сменный наполнитель для картриджа (ионообменная смола высокого качества)

Компания «Русклимат Комфорт»
125493, Москва, ул. Нарвская, 21
Тел. (495) 777-1997, e-mail:diler@risklimat.ru, www.rusklimat.ru

Проточные водонагреватели
DDLE Thermo Drive

- 4 модели мощностью 18,21,24 и 27 кВт
- Микропроцессорная система управления
- ЖК-дисплей с визуальным контролем температуры
- Регулировка температуры с точностью до 1°С
- Цветная подсветка дисплея (син./кр.)
- Электронная система диагностики
- Спиральный нагревательный элемент
- Подходит для нагрева жесткой воды
- Беспроводной пульт ДУ
- Компактный размер
- Степень защиты IP 25
- Гарантия 2 года

Проточные водонагреватели
DDLE LCD

- 4 модели мощностью 18,21,24 и 27 кВт
- Микропроцессорная система управления
- ЖК-дисплей с визуальным контролем температуры
- Регулировка температуры с точностью до 1°С
- Электронная система диагностики
- Спиральный нагревательный элемент
- Подходит для нагрева жесткой воды
- Проводной пульт ДУ
- Компактный размер
- Степень защиты IP 25
- Гарантия 2 года

Проточные водонагреватели
DDLE Basis/DDLT PinControl

- DDLE Basis 18,21,24,27 кВт DDLT PinControl 12,18,21,24,27 кВт
- Микропроцессорная/гидравлическая система управления
- Плавное регулирование t воды/экономичный режим
- Спиральный нагревательный элемент
- Компактный размер
- Минимальное образование накипи
- Электропитание 380 В/3ф
- Степень защиты IP 25
- Гарантия 2 года

Проточные водонагреватели
MP 6/8

- 2 модели мощностью 6 и 8 кВт
- Микропроцессорная система управления
- Электронный датчик протока воды
- Автоматическое изменение мощности в зависимости от протока воды
- Реле защиты от перегрева
- Медный ТЭН
- Минимальное образование накипи
- Компактный размер
- Электропитание 220 В/1ф
- Степень защиты IP 24
- Гарантия 2 года

Проточные водонагреватели
MT

- 3 модели мощностью 3,7, 4,6, и 6 кВт
- Возможность монтажа над или под раковиной
- Автоматическое Вкл./Выкл
- Гидравлическая система управления
- Реле защиты от перегрева
- Медный ТЭН
- Минимальное образование накипи
- Компактный размер
- Электропитание 220 В/1ф
- Степень защиты IP 24
- Гарантия 2 года

Накопительные водонагреватели
EWH Mini

- Емкость бака 15 литров
- Один ТЭН 1200 Вт
- Стальной бак с внутренним мелкодисперсным эмалевым покрытием
- Высокоэффективная теплоизоляция из пенополиуретана
- Терморегулятор на лицевой панели
- Регулировка температуры от 30 до 70°С
- Предохранительный сливной клапан
- Защитный термостат (90°С)
- Магниевый антикоррозийный анод
- Плоский дизайн
- Гарантия 8 лет

Накопительные водонагреватели
EWH Digital

- Емкость баков 80 и 100 литров
- Два раздельных «сухих» ТЭНа - 2х900 Вт
- Стальной бак с внутренним мелкодисперсным эмалевым покрытием
- Высокоэффективная теплоизоляция из пенополиуретана
- Цифровой дисплей с контролем t
- Терморегулятор на панели
- Регулировка температуры от 45 до 80°С
- Вертикальный/горизонтальный монтаж
- Предохранительный сливной клапан
- Защитный термостат (90°С)
- Магниевый антикоррозийный анод
- Плоский дизайн
- Гарантия 8 лет

Накопительные водонагреватели
EWH Comfort

- Емкость баков от 30 до 150 литров
- Стальной бак с внутренним мелкодисперсным эмалевым покрытием
- Высокоэффективная теплоизоляция из пенополиуретана
- Два раздельных «сухих» ТЭНа - 2х800, 2х900, 2х1200 Вт
- Терморегулятор на лицевой панели
- Регулировка температуры от 30 до 70°С
- Экономичный режим
- Предохранительный сливной клапан
- Вертикальный/горизонтальный монтаж
- Защитный термостат (90°С)
- Магниевый антикоррозийный анод
- Плоский дизайн
- Гарантия 8 лет

Накопительные водонагреватели
EWH Classic

- Емкость бака 200 литров
- Стальной бак с внутренним мелкодисперсным эмалевым покрытием
- Высокоэффективная теплоизоляция из пенополиуретана
- Два раздельных «сухих» ТЭНа - 2х1200 Вт
- Регулировка температуры от 30 до 70°С
- Предохранительный сливной клапан
- Вертикальный монтаж
- Защитный термостат (90°С)
- Магниевый антикоррозийный анод
- Плоский дизайн
- Гарантия 8 лет

Накопительные водонагреватели
DEM

- Емкость бака от 30 до 150 литров
- Стальной бак с внутренним мелкодисперсным эмалевым покрытием
- Высокоэффективная теплоизоляция из пенополиуретана
- Выбор мощности и типа питающей сети
- Несколько групп нагрева
- Терморегулятор на лицевой панели
- Регулирование температуры от 35 до 82°С
- Функция защиты от замерзания
- Функция быстрого нагрева
- Защитный термостат (90°С)
- Магниевый антикоррозийный анод
- Индикатор состояния магниевого анода
- Плоский дизайн Lux
- Гарантия 8 лет

Накопительные водонагреватели
STM

- Емкость баков от 200 до 400 литров
- Стальной бак с внутренним мелкодисперсным покрытием
- Высокоэффективная теплоизоляция из пенополиуретана
- Выбор мощности и типа питающей сети
- Несколько групп нагрева
- Терморегулятор на панели от 35 до 82°С
- Функция защиты от замерзания
- Защитный термостат (90°С)
- Возможность подключения циркуляционного насоса
- Возможность подключения анода к внешнему источнику питания
- Гарантия 8 лет

Газовые колонки
GWH 11RN/ 14RN

- Пьезоэлектрическое зажигание запальной горелки
- Система модуляции пламени
- Для работы на природном газе 13 мбар и давлении воды до 10 атм
- Производительность 11/14л/мин
- Два режима мощности нагрева
- Повышение t воды от 25 до 50°С
- Терморегулятор на лицевой панели
- Многоуровневая система безопасности
- Медный теплообменник
- Горелка из нержавеющей стали
- Гарантия 2 года

Газовые колонки
GWH 11ERN

- Электронное зажигание запальной горелки
- Два режима мощности нагрева
- Система модуляции пламени
- Повышение t воды от 25 до 50°С
- Терморегулятор на лицевой панели
- Для работы на природном газе 13 мбар и давлении воды до 10 атм
- Производительность 11л/мин
- Многоуровневая система безопасности
- Полностью автоматический режим работы
- Отсутствие постоянного пламени запальной горелки
- Медный теплообменник
- Горелка из нержавеющей стали
- Гарантия 2 года

Газовые котлы
GKT Classic

- Возможность работы при невысоком давлении газа
- Модулируемая горелка с электронным розжигом и регулировкой пламени
- Независимое регулирование температуры отопления и горячего водоснабжения
- Горелка из нержавеющей стали
- Приборы с открытой и закрытой камерой сгорания
- Цикл плавного увеличения мощности
- Гарантия 2 года

Газовые котлы
GST Macro

- Приборы с открытой и закрытой камерой сгорания
- Встроенный бойлер на 60 л
- Электронный розжиг пламени
- Горелка из нержавеющей стали
- Приготовление горячей воды в режиме приоритета
- Независимое регулирование температуры отопления и ГВС
- Встроенный прибор для магнитной обработки воды
- Возможность подключения датчика внешней температуры
- Цикл плавного увеличения мощности
- Гарантия 2 года

Полный модельный ряд. Региональный склад. Рекламный бюджет.
Обучение персонала. Гарантийная и сервисная поддержка.
www.aeg-haustechnik.ru

Цена тепла и электроэнергии при централизованном энергоснабжении у нас и за рубежом

В статье «Реформирование централизованного отопления в европейских странах с переходной экономикой» [1] авторы провели сравнение затрат на производство тепла и его цены для потребителей в централизованных системах теплоснабжения в «старых» капиталистических странах и десяти новых членов Евросоюза — бывших социалистических странах (странах с переходной экономикой). Как отмечают авторы, из 15 стран Европейского Союза только в Дании действует система тарифного регулирования цен на отпускаемое тепло, остальные полагаются на рыночные механизмы. В большинстве же недавно вступивших в Европейский Союз стран есть или были органы, регулирующие или одобряющие цены на тепло, отпускаемое в централизованном теплоснабжении. Необходимость этого заключается в защите населения от слишком высоких цен на тепло в период перехода к рыночной экономике.

Автор В.П. ГРИЦЫНА, начальник отдела энергоаудита «ЗАО Профессиональные аудиторские консультации»

В этой статье проведено сравнение тарифов на тепловую и электрическую энергию в регионах России с данными европейских государств, США и Японии, так как по территориальным масштабам некоторые из них не уступают, а порой и превосходят европейские страны и даже группы стран. Сравнение проведено в графическом виде с краткими комментариями.

Цены на тепло при централизованном теплоснабжении по регионам России, показанные на рис. 1, различаются в пять раз!* Причем в ценовой диапазон до 500 руб/Гкал не попадает ни одна европейская страна. Цены в Московской области сравнимы с румынскими и хорватскими тарифами, потребители Ленинградской области платят столько же, сколько в Исландии и Болгарии. Интересно, что в ценовой диапазон 800–1200 руб/Гкал попали только Эстония, Польша, Литва и Венгрия, и лишь Приморский край находится примерно на одном уровне с ними. Камчатка оплачивает тепло на уровне Дании и Финляндии (1300–1400 руб/Гкал)! А Чукотский округ и Магаданская область «живут» на уровне самых развитых стран Европы (1600–1700 руб/Гкал) — лучше, чем в Греции, где «все есть»! Обратим внимание, что геотермальных ресурсов на Чукотке не меньше, чем в Исландии, а цена на тепло в 2,6 раза больше. По всей вероятности, регулирование тарифов в России в последнее время уже совсем не связано со стараниями смягчить переход к рыночной экономике. Россия полностью включает «рыночные механизмы»… Конечно, стоимость топлива на Чукотке в разы выше, чем для центральной России, но парадоксально: чукчи платят за тепло больше, чем их губернатор Абрамович, проживающий в Англии!

* Данные для регионов России, отраженные в рис. 1, приняты по опубликованным предельным тарифам, установленным приказом руководителя ФСТ №69-э/4 от 07.09.04 [2].

Тарифы на электроэнергию

На рис. 2 приведено сравнение тарифов для ряда стран по данным [3] IEA Energy Prices And Taxes, 1999. Год 1998 россиянам памятен как год дефолта. Страны ранжированы в порядке убывания цен на электроэнергию для населения. Бросается в глаза, что в Дании с ее достижениями по применению энергосбережения, когенерации и т.п. население платит больше, чем население в Японии (несмотря на то, что Япония — остров, а Дания — только полуостров). Дания слишком увлеклась ветровыми установками и другими «экологичными» проектами: островитяне-англичане платили в 1998 г. в два раза меньше, чем датчане.

Забавно, что в группе стран — Австрия, Германия, Франция, Англия — «западная ориентация»: чем дальше

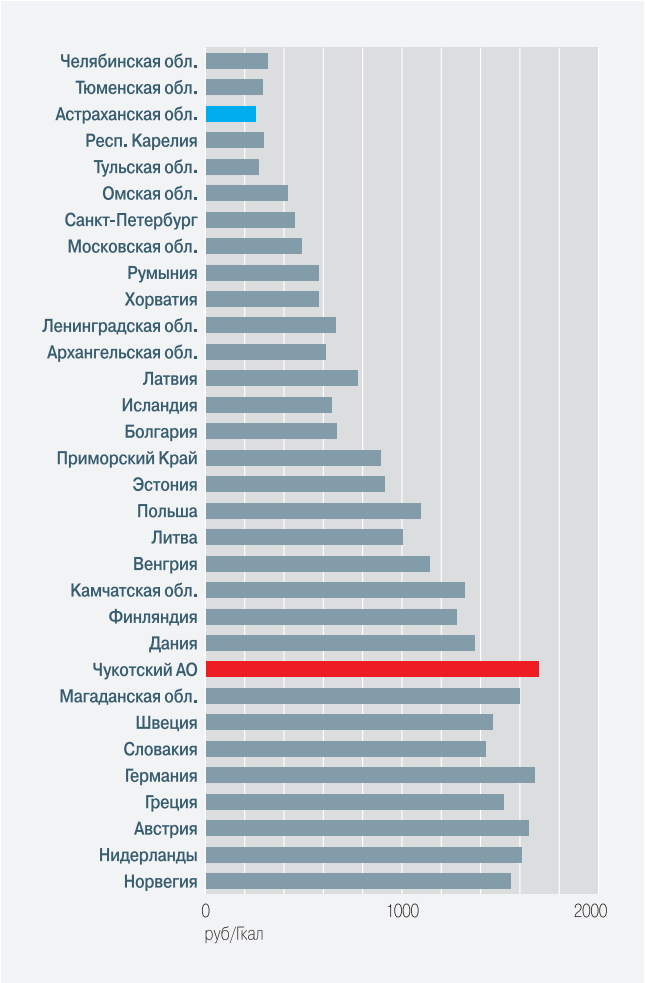


Рис. 1. Уровень цен на централизованное теплоснабжение

Цена электроэнергии на Камчатке выше, чем в Англии, Франции и США, а стоимость тепла в Чукотском округе — на уровне самых развитых стран Европы, получается парадокс: чукчи платят за тепло больше, чем их губернатор Абрамович, проживающий в Англии!

на запад, тем меньше платит население. Еще меньше платили люди в северных странах: Швеции и Финляндии. Но и Греция на том же с ними уровне!

Цены зависят от уровня жизни… Что же позволяет США держать цены на электроэнергию для населения существенно ниже уровня цен большинства развитых стран Европы и более чем в два раза ниже, чем в Дании? А Норвегия? — Норвегия «выпадает» из ранжировки по капстранам (!) благодаря изобилию гидроресурсов…

Датчане «любят» свою промышленность больше, чем другие страны. В большинстве стран цена электроэнергии для населения примерно в два раза выше, чем для промпредприятий, а в Дании стоимость электроэнергии, отпускаемой населению, превышает стоимость ее для промышленности аж в три раза! В России все было наоборот.

В 2002 г. тарифы для оптовых промышленных потребителей в Челябинской области по низкому напряжению превышали аналогичный показатель для населения более чем в три раза, а для непромышленных потребителей — в четыре раза больше, чем для населения.

Изменение цен на электроэнергию для населения на рубеже третьего тысячелетия

Увеличение тарифов в странах с переходной экономикой — Венгрии и Польше — связано с их перестройкой. В большинстве европейских стран цены уменьшились. А вот в Норвегии два года отмечалось падение цен, а в 2002 г. произошел резкий скачок на 27% (возможно, реки пересохли…).

Выросли цены в США и в Японии.

Можно подумать о повышении эффективности энергосистем или об эффективности вводимого рынка электроэнергии в Европе. Однако, суть, по-видимому, в том, что доллар начал «падать» по отношению к появившейся европейской валюте. А йена как инфлировала, так и инфлирует.

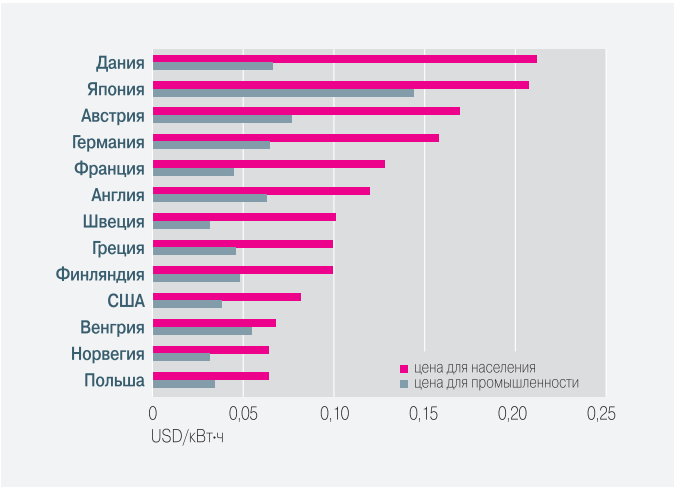


Рис. 2. Сравнение тарифов на электроэнергию в 1998 г.

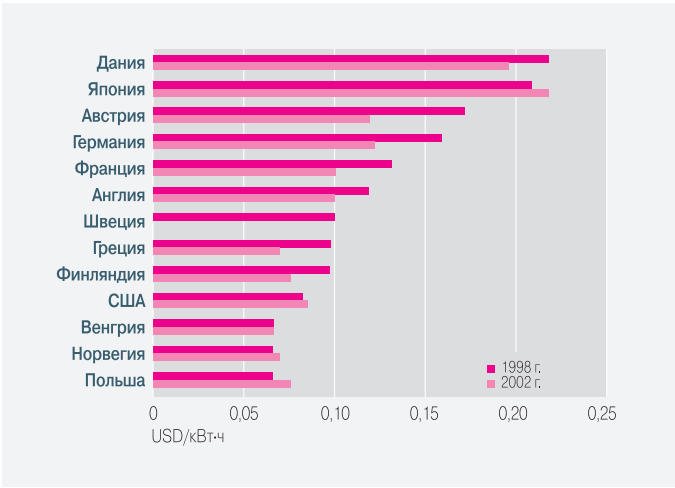


Рис. 3. Динамика изменения тарифов для населения

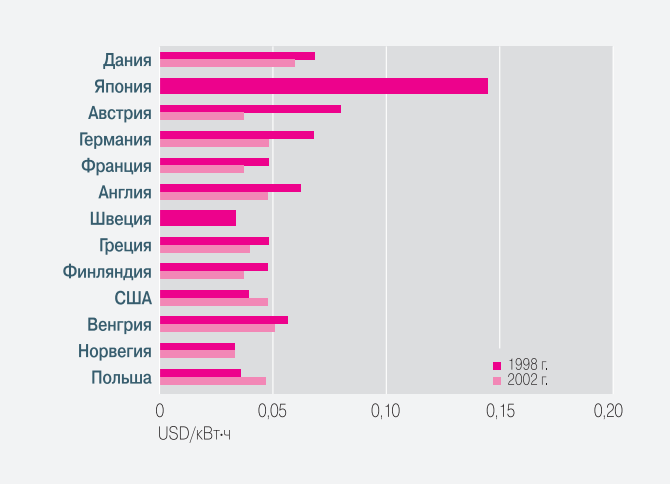


Рис. 4. Изменение цен на электроэнергию в промышленности

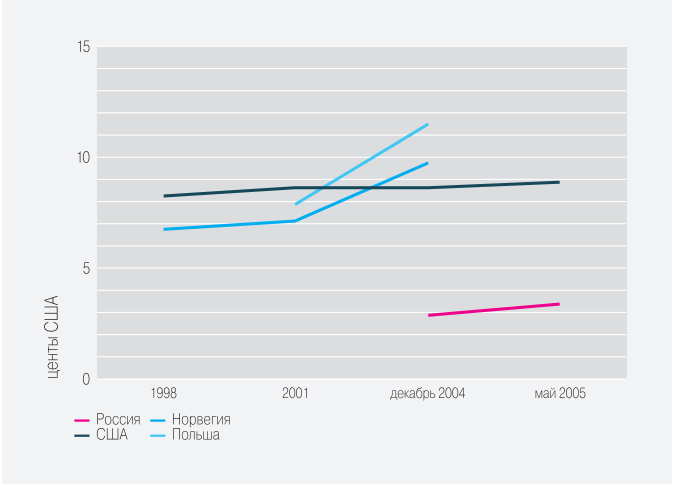


Рис. 5. Сравнение изменений цен на электроэнергию для населения

Если реформирование ЕЭС России «по-Чубайсу», а точнее «по-американски», не будет прекращено, то мы по уровню цен на электроэнергию в 2009–2010 гг. превзойдем Америку 2005 г.

Относительно низкие тарифы на электроэнергию и тепло в большинстве регионов России по сравнению с зарубежными странами являются важнейшим фактором обеспечения конкурентоспособности российских товаров, учитывая тотально высокие удельные затраты энергии в себестоимости российских продуктов по сравнению с развитыми капиталистическими государствами.

Изменение цен на электроэнергию для промышленности

В целом, тенденция к изменению цен такая же, как и для населения. Можно отметить, что Венгрия стала преемницей европейских тенденций, так как стоимость электроэнергии в промышленности уменьшилась, а вот Польша еще в 2001 г. перестраивалась, и стоимость электроэнергии для промышленности росла.

Сравнение предельных максимальных уровней тарифов на электроэнергию для городского населения при централизованном электроснабжении в России и цен на электроэнергию для населения в зарубежных странах. В среднем по России цена на электроэнергию для населения в мае 2005 г. была в 2,66 раза меньше, чем в США.

Радует, конечно, что у нас пока стоимость и темп роста стоимости электроэнергии ниже, чем в благословенных Польше и Норвегии, входящих в НАТО, и есть надежда, что при таком темпе мы догоним США лет через 10…

Однако, средние данные «для пациента» не интересны. Поэтому на рис. 6 приведено сравнение тарифов для населения ряда регионов России и некоторых зарубежных стран. Качественное сравнение данных для России на 2005 г. и данных по другим странам за 2001 г. достаточно представительное, так как стоимость электроэнергии в США (по данным ФСТ РФ) по маю 2005 г. изменилась с 2001 г. всего лишь на 3,6%. На рис. 6 наглядно видно, что цена электроэнергии на Камчатке выше, чем в Англии, Франции или США, в то время как по теплу дороговизной отличается Чукотка. Но и Чукотка превосходит Норвегию и Грецию по стоимости электроэнергии.

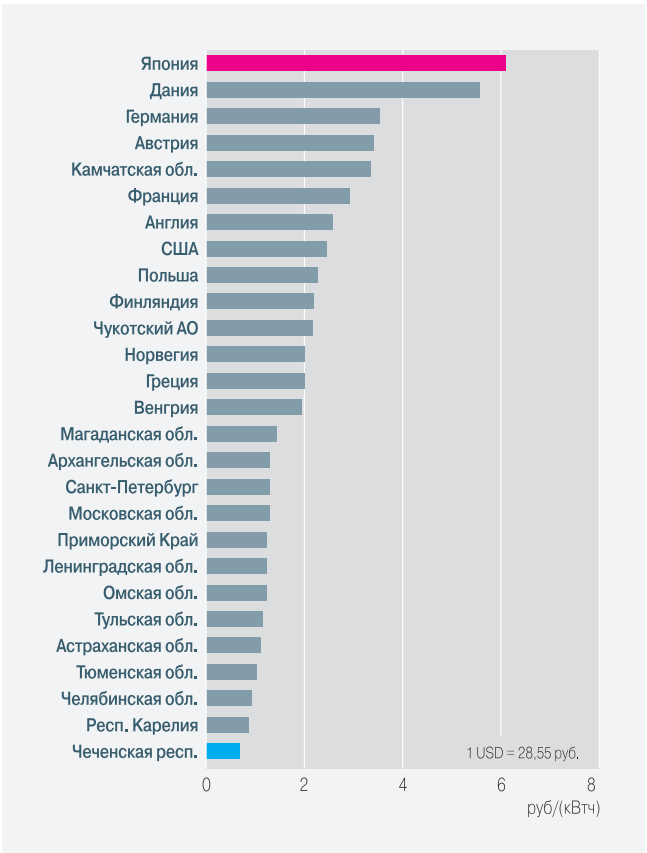
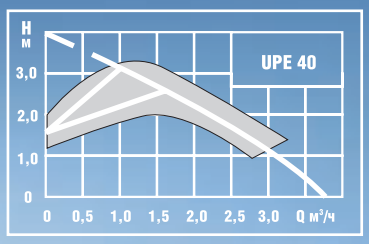
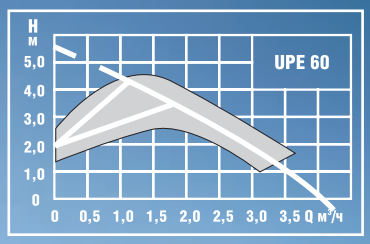


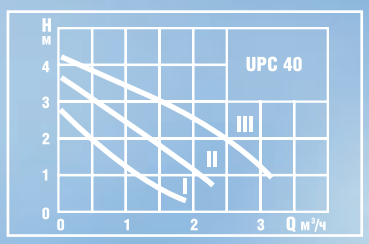
Рис. 7. Сравнение максимальных уровней тарифов на электроэнергию

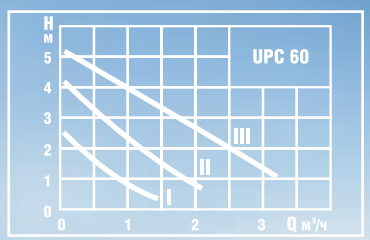
UNITHERM
HAUSTECHNIK

Циркуляционные насосы для систем отопления серии UPE..., UPC...









Монтажная длина: 180 мм
Макс. рабочее давление: 10 Бар
Макс.температура воды: 110°C

I, II, III - Ступени мощности

Unitherm Haustechnik GmbH
Berliner Chaussee, D-15749, Mittenwalde/Germany
Tel.: +49(33)764 25 040, fax: +49(33)764 25 041
Internet: www.unitherm-haustechnik.de

Бюро в Москве:
119119, Москва, Ленинский пр-т, 42, корп. 4, офис 42-13
Тел.: +7(495)938 87 40, факс: +7(495)137 86 41
Internet: www.unitherm.ru

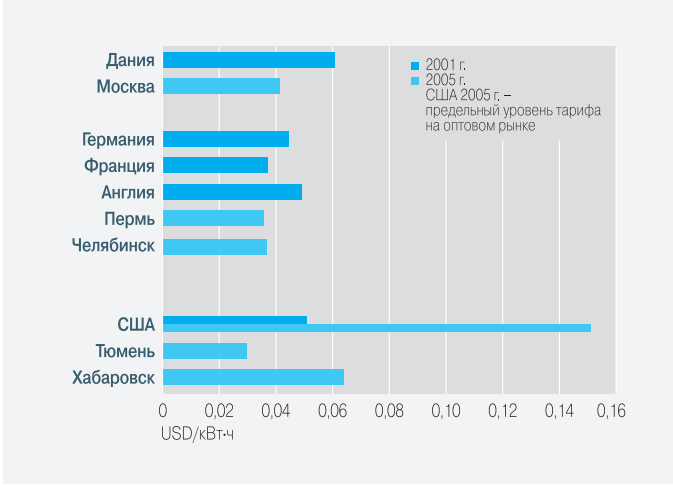


Рис. 7. Сравнение максимальных уровней тарифов на электроэнергию

Низкие цены на электроэнергию — важнейший фактор обеспечения конкурентных преимуществ российских товаров. Если реформирование ЕЭС «по-американски» не будет прекращено, то при сохранении сегодняшних темпов роста стоимости энергии мы догоним США уже к 2010 г., что грозит не только энергетическим, но и экономическим кризисом.

Данные рис. 7 показывают, что установленная Федеральной энергетической комиссией США предельная цена электроэнергии на оптовом рынке более чем в 2,5 раза превысила стоимость электроэнергии для промышленных предприятий в 2001 г. Это и есть один из показателей результатов реформирования и введения рынка электроэнергетики [5]. Предельный уровень тарифа в Хабаровске, установленный ФСТ на 2005 г., превышает и данные по США, и по Дании за 2001 г.

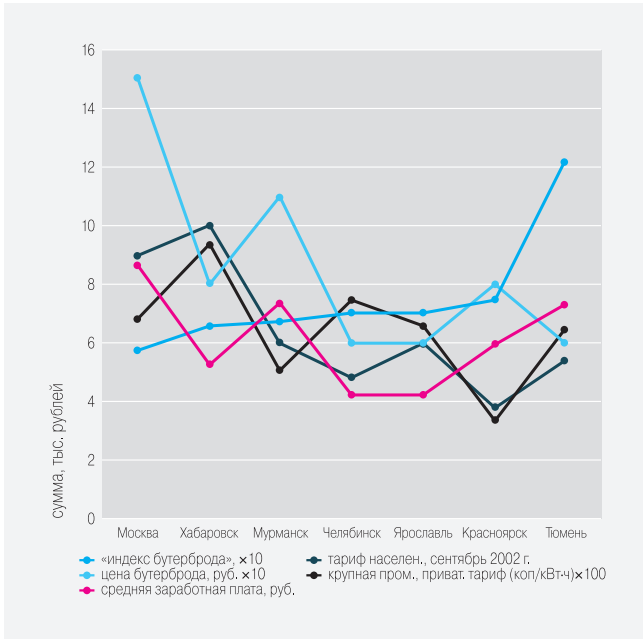


Рис. 8. «Индекс бутерброда»

Если реформирование ЕЭС России «по-Чубайсу», а точнее «по-американски», не будет прекращено, то мы по уровню цен на электроэнергию в 2009–2010 гг. превзойдем Америку 2005 г.

Уровни тарифов отражают многие стороны реальной жизни, включая предыдущую историю регионов большой России. Тем не менее, интересно сравнить уровень доходов и тарифы в разных регионах России. На рис. 8 показано такое сравнение.

«Индекс бутерброда» отражает количество бутербродов, которые можно купить на зарплату. Стоимость бутербродов и уровень зарплаты приняты по данным на май 2002 г. («Комсомольская правда», 25 декабря 2002 г.), уровень тарифов — по данным сентября 2002 г.

Как ни удивительно, но в 2002 г. москвичи на свою среднюю зарплату могли купить бутербродов меньше, чем «на северах» или в Сибири! Причем тариф на электроэнергию в Москве был «передовым»…

Заключение

Относительно низкие тарифы на электроэнергию и тепло в большинстве регионов России по сравнению с зарубежными странами являются важнейшим фактором обеспечения конкурентоспособности российских товаров, учитывая тотально высокие удельные затраты энергии в себестоимости российских продуктов по сравнению с развитыми капиталистическими государствами.

Реорганизация Единой энергетической системы России, пролоббированная в Государственной Думе и Правительстве РФ высшим менеджментом РАО ЕЭС России в погоне за наживой, может привести к разрушительному кризису в энергоснабжении и, следовательно, в экономике [5].

Уже сейчас по стоимости тепла в централизованном теплоснабжении мы кое-где «впереди планеты всей». ❑

1. Реформирование централизованного теплоснабжения в европейских странах с переходной экономикой. Restructuring district heating in Europe's transition economies. COSPP, July-August 2005, Sabine Froning and Norela Constantinescu.
2. Приказ ФСТ от 7.09.04 «О предельных уровнях тарифов на электрическую и тепловую энергию на 2005–2006 гг». «Российская газета» №218/5.10.04.
3. www.eia.doe.com.
4. www.fstrf.ru. Анализ величин тарифов на электроэнергию потребителей. ФСТ, 26 сентября 2005 г.
5. В.В. Платонов. О факторах калифорнийского кризиса в электроэнергетике России. Журнал «Энергетик» №9/2005.

Так Вас еще не обслуживали!

НОВЫЙ СТАНДАРТ СЕРВИСА

В АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
И ВЕНТИЛЯЦИИ ЗДАНИЙ

Danfoss

ЗДЕСЬ НАМ НЕТ РАВНЫХ

Автор Р.Н. ШУМИЛОВ, зав. кафедрой ТГиВ, профессор, к.т.н., Ю.И. ТОЛСТОВА, доцент, к.т.н.,
А.А. ПОММЕР, аспирант, Уральский государственный технический университет (УПИ, г. Екатеринбург)

Лучистое отопление – мифы и реальность

В последнее время в научных публикациях и каталогах фирм-производителей можно встретить информацию о системах лучистого отопления. Эти системы рассматриваются в качестве альтернативы традиционным системам водяного и воздушного отопления. Среди преимуществ лучистых систем указываются следующие:

- экономия энергии при использовании инфракрасных обогревателей;
- обеспечение комфортных для человека условий при более низких температурах воздуха в помещении (на 2°С ниже нормируемой температуры при проектировании систем конвективного отопления);
- сравнительно небольшие габариты обогревателей, быстрота и удобство монтажа;
- возможность обогрева рабочего места или определенных зон, а не всего помещения;
- достаточно равномерное распределение температуры по высоте помещения (при использовании систем воздушного отопления увеличение температуры от пола к потолку составляет 1,5–2,5°С/м, при использовании систем лучистого отопления 0,3°С).

Расчет лучистого отопления включает определение тепловой нагрузки, выбор типа, конструкции и количества излучателей. Кроме того, необходимо обеспечить равномерность обогрева помещения и допустимую поверхностную плотность лучистого теплового потока (облученность). В зависимости от норм облученности должна определяться температура поверхности излучателя или расстояние до него.

Область применения систем лучистого отопления и допустимые температуры излучателей установлены СНиП 41-01–2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» [1]. Там же приведены значения допустимой поверхностной плотности лучистого теплового потока при лучистом отоплении постоянных рабочих мест. Для систем обогрева с газовыми инфракрасными излучателями величины допустимой облученности даны в Рекомендациях [2]. Для животноводческих помещений допустимые значения облученности приведены в [3].

Фирмы-производители предлагают широкий ассортимент инфракрасных обогревателей. Чаще всего их классифицируют на две группы: приборы, работающие на газообразном топливе, и электрические приборы. В каталогах фирм, поставляющих данное оборудование, приводятся данные о мощности и габаритах инфракрасных обогревателей. Однако зачастую отсутствует информация о температуре излучающей поверхности и ожидаемой облученности в обслуживаемых зонах. Вместо этого приводятся не вполне обоснованные рекомендации по размещению обогревателей по высоте и минимальные расстояния от поверхности стен, на которых предполагается установка панелей. Таким образом, не представляется возможным прогнозировать соответствие принимаемых решений требованиям действующих норм. Контроль нормируемых параметров также затруднен ввиду дефицита необходимых приборов (актинометры, пирометры).

Нами были определены основные характеристики газовых обогревателей GoGas, ГИИ, ИКГН и электрических обогревателей фирмы FRICO [4] для варианта горизонтальной установки. Исходные данные (габаритные размеры, мощность и т.д.) приняты из каталогов фирм-производителей. Результаты расчетов представлены на рис. 1 и 2. В нижней части графиков нанесены данные для электрических обогревателей, а в верхней — для газовых.

Наши расчеты показали, что температуры поверхности панелей лучистого отопления весьма высоки и составляют 155–600°С (рис. 1). На рис. 2 представлена зависимость составляющей теплоотдачи излучением инфракрасных обогревателей от плотности теплового потока излучателя. Установлено, что не вся тепловая мощность передается излучением, и доля его составляет 60–85%.

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы.

Температура излучателей во всех рассматриваемых случаях больше 150°С, что может ограничивать возможность их применения ввиду несоответствия нормативным требованиям. При высокой температуре поверхности излучателя достаточно сложно обеспечить допустимую облученность в обслуживаемой зоне.

Чем выше температура поверхности обогревателя, тем больше лучистая составляющая (рис. 2). Для излучателей, работающих на газообразном топливе, она составляет 75–85% общей мощности. Для электрических излучателей доля лучистой составляющей достигает 60–75%. При меньших значениях плотности теплового потока излучателя значения лучистой и конвективной составляющих примерно одинаковы.

Таким образом, не весь тепловой поток инфракрасного обогревателя передается излучением, как зачастую указывается в каталогах фирм-производителей. При этом конвективная теплота, в основном, поступает в верхнюю зону помещений, увеличивая температуру удаляемого воздуха и теплопотери через покрытие. Очевидно, что наиболее эффективны высокотемпературные системы лучистого отопления, однако их применение ограничено требованиями норм [1].

В каталогах фирм-производителей указывается минимальная высота установки излучателя, однако решение о размещении инфракрасных обогревателей можно принимать только после выполнения расчета облученности на каждом рабочем месте и в обслуживаемой зоне.

GIACOMINI

ОПЫТ

ТЕХНОЛОГИИ

РАЗВИТИЕ

ПРОГРЕСС

Применение новаторских решений и использование самых передовых технологий традиционно характеризуют производство Giacomini. Эта философия развития позволила компании Giacomini стать ведущим европейским производителем гидро-термо-сантехнической продукции.

Разнообразная запорно-регулирующая арматура Giacomini для систем отопления, водо- и газоснабжения заслуженно считается эталоном качества и передовым образцом конструкторской мысли более чем в 85 странах мира.

Стенд Giacomini на выставке «Аква-Терм 2006» (31.01.06 – 03.02.06)
Павильон 2, зал 2, стенд B905.

Официальный поставщик продукции **Giacomini** в России, странах СНГ и Балтии:

TEPLO IMPORT
ГРУППА КОМПАНИЙ

Центральный офис (только оптовые поставки):
Тел. (095) 995 5110, факс (095) 995 5205
E-mail: opt@teploimport.ru
www.teploimport.ru

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия:	Москва:	(495) 995 5110	Азербайджан, Баку:	(99412) 496 2305
	Санкт-Петербург:	(812) 271 6118	Беларусь, Минск:	(37517) 296 1141
	Волгоград:	(8442) 930 905	Грузия, Тбилиси:	(99532) 921 545
	Екатеринбург:	(343) 339 9943	Казахстан, Алматы:	(3272) 746 415
	Казань:	(8432) 729 258	Молдова, Кишинев:	(37322) 471 516
	Красноярск:	(3912) 211 111	Украина, Киев:	(38044) 206 1265
	Нижний Новгород:	(8312) 668 503	Латвия, Рига:	(371) 746 8072
	Пермь:	(3422) 199 105	Литва, Вильнюс:	(3705) 245 8828
	Ростов-на-Дону:	(8632) 923 473	Эстония, Таллинн:	(372) 656 3680

Наш стенд на выставке «Аква-Терм 2006» **Павильон 2, зал 2, стенд B1501**

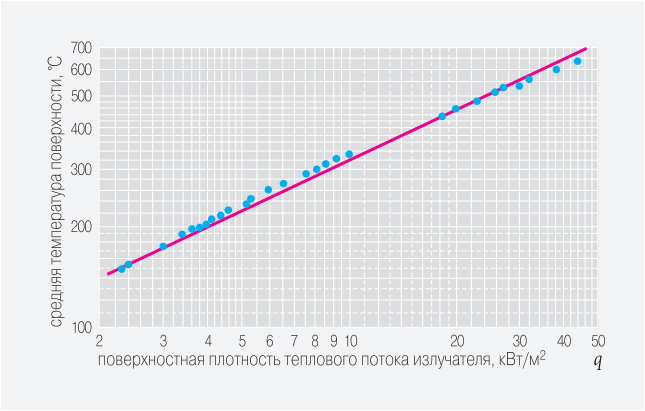


Рис. 1. Средняя температура поверхности излучателей

Не стоит верить утверждениям, что все тепло от инфракрасного нагревателя передается излучением. Нужно разумно сопоставлять предлагаемые характеристики с требованиями нормативных документов для данной категории помещений и только тогда, основываясь на расчете облученности на рабочем месте, определяться с выбором системы лучистого отопления, наиболее эффективной для рассматриваемого случая. Для оценки параметров систем лучистого отопления необходимо выполнить подробный расчет распределения лучистого тепла по внутренним поверхностям помещений, а также определять уровень облученности находящихся в них людей или животных с учетом закономерностей лучистого теплообмена.

Наиболее полно закономерности лучистого теплообмена применительно к задачам строительной теплофизики рассмотрены В.Н. Богословским. Так, в монографии «Строительная теплофизика» [5] приведены основные зависимости и данные о распределении лучистого тепла по внутренним поверхностям ограждающих конструкций. В технической и справочной литературе, например [6], имеются формулы и графики для расчета угловых коэффициентов облучения для конкретных условий взаимного расположения поверхностей, участвующих в теплообмене. Непосредственное использование этих формул для расчетов распределения лучистого тепла по поверхностям помещений весьма трудоемкая работа даже для компьютерных расчетов. Методики расчета лучистого отопления приводятся в справочном пособии Л.Д. Богуславского [7] и в справочнике проектировщика [8]. Для упрощения расчетов предложены вспомогательные материалы (таблицы, графики). Однако эти методики весьма сложны и разработаны для определенных типов нагревательных панелей, параметров теплоносителя и т.д. Поэтому применение их для практических расчетов зачастую не представляется возможным.

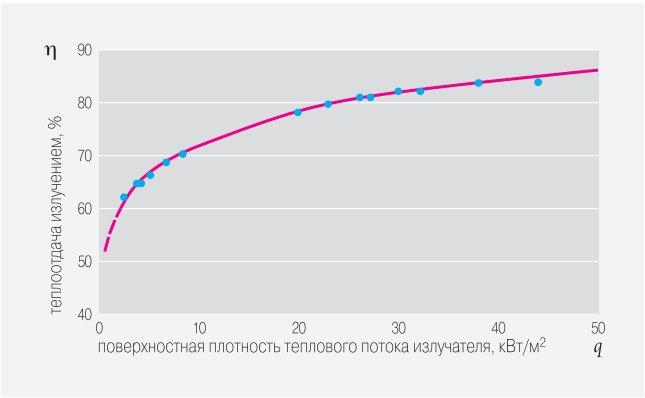


Рис. 2. Доля теплоотдачи излучением

В своих подходах мы ориентировались на полную алгоритмизацию расчетов, что позволило в итоге разработать компьютерные программы, позволяющие рассчитывать лучистый теплообмен для решения различных задач, в том числе для проектирования лучистого отопления. Для этого были использованы приемы стереометрии, что позволило получить удобные соотношения для расчета взаимных площадей излучения через координаты центров площадок, между которыми происходит теплообмен. Кроме того, применили метод численного интегрирования, что позволяет использовать предлагаемую методику для любых случаев взаимного расположения теплоотдающих и тепловоспринимающих поверхностей.

Предлагаемая авторами методика расчета лучистого отопления [9] позволяет решить следующие задачи:

- по заданной температуре и размерам обогревателя облученности в обслуживаемой зоне;
- по заданной облученности определить допустимую температуру поверхности излучателя;
- по заданной облученности и характеристикам обогревателя найти количество излучателей, ориентацию и высоту установки.

Разработанная методика апробирована при проектировании системы инфракрасного отопления Дома спорта «Снежинка» в г. Екатеринбурге [10]. С учетом нормативных требований было определено размещение и количество панелей электрического инфракрасного отопления. Выполнена оценка воздействия лучистого теплового потока на кабели систем электроснабжения, а также обоснована возможность предотвращения конденсации влаги на строительных конструкциях при заливке льда. Разработанные рекомендации нашли подтверждение при пуске объекта. ❑

1. СНиП 41-01–2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. — М.: ФГУП ЦНС, 2004.
2. Рекомендации по применению систем обогрева с газовыми инфракрасными излучателями. — М.: АВОК, 1996.
3. Богословский В.Н., Пирумов А.И., Посохин В.Н. и др. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. ч. 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 1, Изд. 4-е, перераб. и доп. — М.: «Стройиздат», 1992.
4. Каталог оборудования FRICO. Гетеборг: изд. FRICO, 1998.
5. Богословский В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха). Учебник для вузов. — М.: «Высшая школа», 1982.
6. Исаченко В.П., Сипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача. — М.: «Энергия», 1981.
7. Богуславский Л.Д. и др. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционироваия воздуха. Справ. пособие. — М.: «Стройиздат», 1990.
8. Богословский В.Н., Крупнов Б.А., Сканави А.Н. и др. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч., ч 1. Отопление. Изд. 4-е, перераб. и доп. — М.: «Стройиздат», 1990.
9. Шумилов Р.Н., Толстова Ю.И., Поммер А.А. Совершенствование методики расчета лучистого отопления. Материалы международной научно-технической конференции «Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции». — М.: Изд. МГСУ, 2005.
10. Шумилов Р.Н., Толстова Ю.И., Ашихмин А.А. Защита от перегрева обслуживаемых зон и строительных конструкций при инфракрасном отоплении. Предотвращение аварий зданий и сооружений: Межвуз. сб. науч. тр. — Магнитогорск: Изд. МГТУ, 2005.

Известному европейскому производителю – «ГоГаЗу» – 60 лет

Фирма «ГоГаЗ» уже 60 лет специализируется на производстве эффективных газовых автономных систем лучистого и воздушного отопления, приточной вентиляции для промышленных предприятий и других объектов большого объема, например складов, торговых центров, помещений сельскохозяйственного назначения, спортивных сооружений. 15 лет мы активно работаем в России. Оборудование нашей фирмы установлено практически во всех странах Европы. В Германии нашими партнерами являются многие крупные фирмы, в т.ч. «Тиссен-Крупп» и «Маннесманн».

Марка «ГоГаЗ» хорошо известна на таких предприятиях, как «Уралмашзавод», МАЗ-МАН в Минске, Старооскольский металлургический комбинат (с 1983 г.), АвтоВАЗ, Магнитогорский металлургический комбинат, и многих других.

Применение автономных систем отопления позволяет уменьшить потребление тепла в разрезе года на 50–70% по сравнению с традиционными системами отопления. Снижение эксплуатационных затрат — примерно в пять раз.

Причем чем выше помещение, тем больший эффект дает подобная система отопления. Мы отопили большое число объектов высотой 40 м и более.

Мы производим все виды инфракрасных газовых излучателей: «светлые» и «темные», а также воздухонагреватели с полным разделением воздушного и газового трактов. Поэтому мы подберем оптимальное оборудование в зависимости от ваших конкретных условий, разъясним, почему мы предлагаем тот или иной вид оборудования, выполним для вас сравнительные технико-экономические расчеты.

Комплексное решение всех вопросов отопления и вентиляции с применением автономных систем, использующих непосредственно природный газ с максимальной эффективностью и при этом из одних рук и для всей промплощадки, — это ключ к решению задач экономного использования энергии.

Возраст нашей фирмы сам говорит о нашей надежности.

Мы решаем также вопросы кондиционирования, сушки и оттаивания вагонов. ❑

Посетите нашу страничку
www.yondi.ru/gogas
Пишите нам:
kolmanovsky@gogas.com,
и мы сразу свяжемся с вами.
Телефоны: **8 1049 231 465 05 85**
в Германии или **8 0922 23 13 12**
в России.

«Сибшванк» подводит итоги десятилетней работы

Тюменская фирма ЗАО «Сибшванк» предлагает весь спектр услуг по внедрению систем отопления с газовыми инфракрасными излучателями (ГИИ): проектирование, монтаж или шеф-монтаж, пусконаладочные работы, обучение обслуживающего персонала.

Широкая гамма выпускаемых излучателей «светлого» и «темного» типов (от 5 до 50 кВт) и постоянное совершенствование теплотехнических характеристик оборудования позволяют подобрать системы отопления, учитывающие индивидуальные особенности отдельно взятого производственного помещения.

Осенью 2005 г. ЗАО «Сибшванк» отметило свой десятилетний юбилей. Совместное российско-германское предприятие было основано в 1995 г., его учредителями стали ОАО «Запсибгазпром» (Тюмень) и самый крупный мировой производитель газовых инфракрасных излучателей — немецкая фирма «Шванк» (Кельн, Германия). Празднование юбилея совпало с долгожданным переездом в новый производственный корпус, где «Сибшванк» на практике будет демонстрировать своим гостям эффективность лучистого отопления.

За годы существования системами с ГИИ были оснащены сотни предприятий химического машиностроения, сельхозмашиностроения, станкостроения, нефтегазовой отрасли, сельского хозяйства, кораблестроения и многих других отраслей промышленности и народного хозяйства.

КФ ОАО «АгромашХолдинг»
г. Костанай, Казахстан

ОАО «Рузхиммаш»
г. Рузаевка, Мордовия

Среди партнеров ЗАО «Сибшванк» представители практически всех регионов России, в настоящий момент налажены тесные связи с организациями Республик Казахстан и Узбекистан, установлены контакты с Арменией и Белоруссией.

По оценкам независимых экспертов, тюменская фирма — самый крупный российский производитель газовых инфракрасных излучателей. Доля ЗАО «Сибшванк» в европейском производстве ГИИ составляет около 6%.

Лучшим признанием десятилетнего опыта стали благодарные отзывы предприятий, где системы отопления уже успешно функционируют. ❑

ЗАО «Сибшванк»

625059, г. Тюмень, ул. Ветеранов труда, 60, стр. 3
Тел./факс: (3452) 28-45-59, 59-28-65
E-mail: termo@sibtel.ru
www.sibschwank.ru

ГИДРОСФЕРА®

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Десятилетие!

Приглашаем Вас посетить наш стенд на выставке aqua-therm 2006

Junkers MiniMAXX

Проточные газовые водонагреватели

- Номинальная мощность - от 19 до 28 кВт
- Газовая горелка с изменяемой мощностью
- Удобства в эксплуатации и долгий срок службы

Vaillant EcoTEC

Настенные газовые отопительные котлы

- Номинальная мощность - от 34 до 65 кВт
- Модулирующая газовая горелка от 28% до 100% номинальной мощности
- Компактные размеры и малый вес
- Закрытая камера сгорания

Protherm МЕДВЕДЬ KLZ

Напольные газовые котлы со встроенным водонагревателем

- Номинальная мощность - от 17 до 35 кВт
- Газовая горелка с изменяемой мощностью от 70% до 100% от номинальной
- Встроенный водонагреватель косвенного нагрева на 90л.
- Погодозависимый регулятор отопления

www.hydrosfera.ru

ООО "Гидросфера Трейд"
(центральный офис)
119991, Москва
ул. Вавилова, Д.30
тел.: (495) 795-31-81
факс: (495) 795-31-85
e-mail: info@hydrosfera.ru

Салоны продаж:

Москва
м. "Войковская" .....(495) 747-5022
м. "Сокол" .....(495) 974-1077
м. "Фрунзенская" ....(495) 514-2685
м. "Профсоюзная" ...(495) 120-7430
Можайское шоссе ....(495) 585-7565

Санкт-Петербург
салон "Гидросфера"...(812) 224-0903
салон "Гидросфера"...(812) 347-8813

Омск
салон "Гидросфера"...(3812)40-04-56

Все последнее десятилетие наша страна охвачена очередным строительным бумом. Рынок строительных материалов и оборудования растет с каждым годом. Одной из весомых статей затрат при строительстве индивидуального дома является теплотехническое оборудование. Параллельно с этим приходится наблюдать неуклонное возрастание цен на энергоносители вообще и на природный газ в частности. Это заставляет владельцев жилья уделять все больше внимания эффективности отопления своих домов и стараться всячески уменьшить расход топлива как во вновь строящихся, так и в уже существующих системах отопления.

Автор Денис РЫНДИН, главный инженер ООО «ТД «Водная Техника» (г. Киев, Украина)

Эффективность системы отопления: как вычислить общий коэффициент

Все названные факторы послужили причиной бурного совершенствования теплотехники за последнее время. Однако не всегда модернизация системы отопления приносит желаемую экономию в расходе топлива, что, в свою очередь, становится причиной конфликтов между продавцом и покупателем теплотехнического оборудования.

Часто причиной ошибочных расчетов потребления газа теплогенерирующей установкой служит недостаточное понимание физической сути коэффициента полезного действия котла. Цель этой статьи — внести некоторую ясность в этот весьма актуальный вопрос.

Все тепло, получаемое в теплогенерирующей установке, при сжигании топлива распределяется на полезно используемое тепло (т.е. ту часть тепла, которая идет непосредственно на нагрев помещения) и тепловые потери в окружающую среду. Чтобы это стало полезным, используемое тепло необходимо передать теплоносителю и распределить по системе отопления.

На каждой из стадий производства, регулирования и распределения тепла неизбежны его потери. Поэтому справедливо будет записать:

$$\eta_g = \eta_p \eta_d \eta_e \eta_c, \qquad (1)$$

где η_g — общий коэффициент эффективности системы отопления; η_p — коэффициент эффективности теплогенерирующей установки; η_d — коэффициент эффективности распределения теплоты; η_e — коэффициент эффективности отопительных приборов; η_c — коэффициент эффективности регулятора системы.

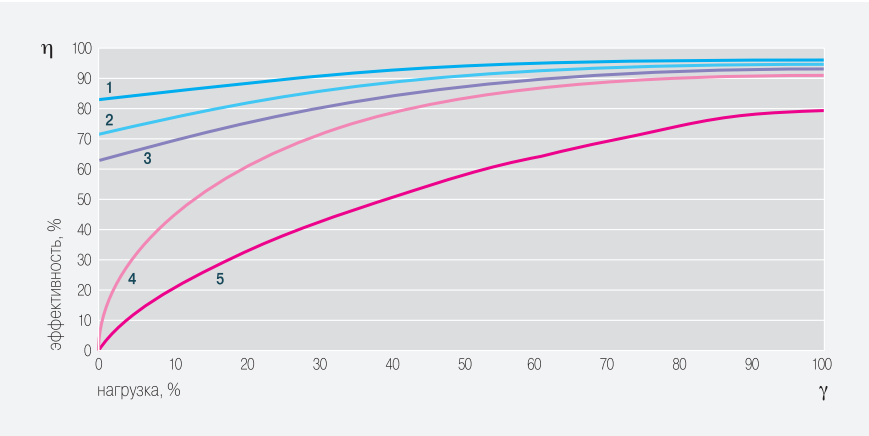


Рис. 1. График коэффициентов эффективности системы отопления (1 — η_c (регулирования); 2 — η_e (отопительных приборов); 3 — η_d (распределения); 4 — η_p (теплогенератора); 5 — η_g (общий)

Согласно европейским нормам, принято считать, что общий коэффициент эффективности системы отопления η_g не должен быть ниже определенного значения, которое вычисляется следующим образом:

$$\eta_g = 65 + 3\log(P_н), \qquad (2)$$

где $\log(P_н)$ является десятичным логарифмом от номинальной мощности котла. Мощность котла выражается в кВт.

Для примера просчитаем минимально допустимый общий коэффициент эффективности для системы отопления, оборудованной котлом мощностью 23 кВт:

$$\eta_g = 65 + 3 \times \log(23) = 69{,}1.$$

Иными словами, минимально допустимый общий коэффициент эффективности большинства систем отопления, оборудованных навесными котлами, должен превышать 69,1%.

Как же вычислить общий коэффициент эффективности системы отопления?

Из приведенного выше уравнения очевидно, что снижение любого из коэффициентов эффективности приводит к снижению общего коэффициента эффективности системы отопления.

Наглядно это иллюстрируется графиком (рис. 1), из которого видно, насколько общий коэффициент эффективности системы отопления зависит от каждого из множителей уравнения.

Для примера рассмотрим показатели современной системы отопления, спроектированной и собранной согласно всем нормам и правилам. В ней используются такие показатели:

- η_p = 0,89 — коэффициент эффективности теплогенерирующей установки;
- η_d = 0,95 — коэффициент эффективности распределения теплоты;
- η_e = 0,96 — коэффициент эффективности отопительных приборов;
- η_c = 0,97 — коэффициент эффективности регулятора системы.

Общий коэффициент эффективности системы вычисляется так (1):

$$\eta_g = 0{,}89 \times 0{,}95 \times 0{,}96 \times 0{,}97 = 0{,}79.$$

Как видно, наибольший коэффициент эффективности получается при 100-процентной нагрузке системы отопления, т.е. при максимальной мощности теплогенерирующей установки, которая закладывается из расчета на минимальную температуру наружного воздуха в самый холодный период.

Поскольку средняя температура наружного воздуха за отопительный период значительно выше минимальной, то, соответственно, снижается и тепловая нагрузка отопительной системы, а следовательно, и общий коэффициент эффективности системы. В среднем за отопительный период общая эффективность системы отопления может составлять порядка 40–50% ее максимального значения. Для упрощения принято считать, что среднее значение общего коэффициента за отопительный период составляет 50% ее значения при максимальной нагрузке.

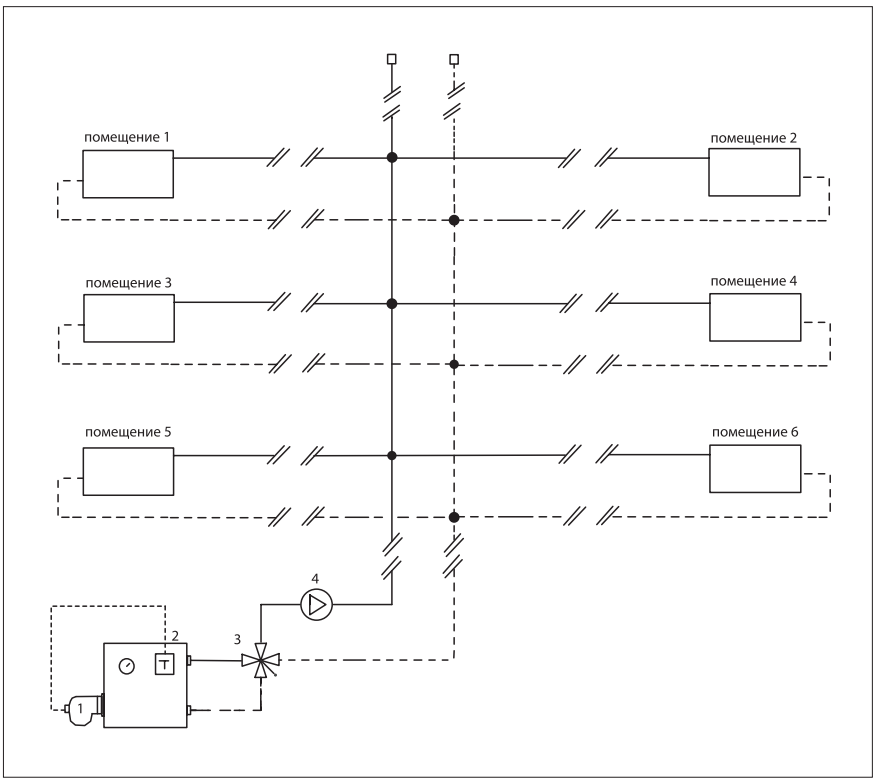


Рис. 2. Типичная схема отопления в 60-е годы XX в. (**1** — горелка; **2** — термостат котла; **3** — подмешивающий 4-ходовой кран; **4** — циркуляционный насос)

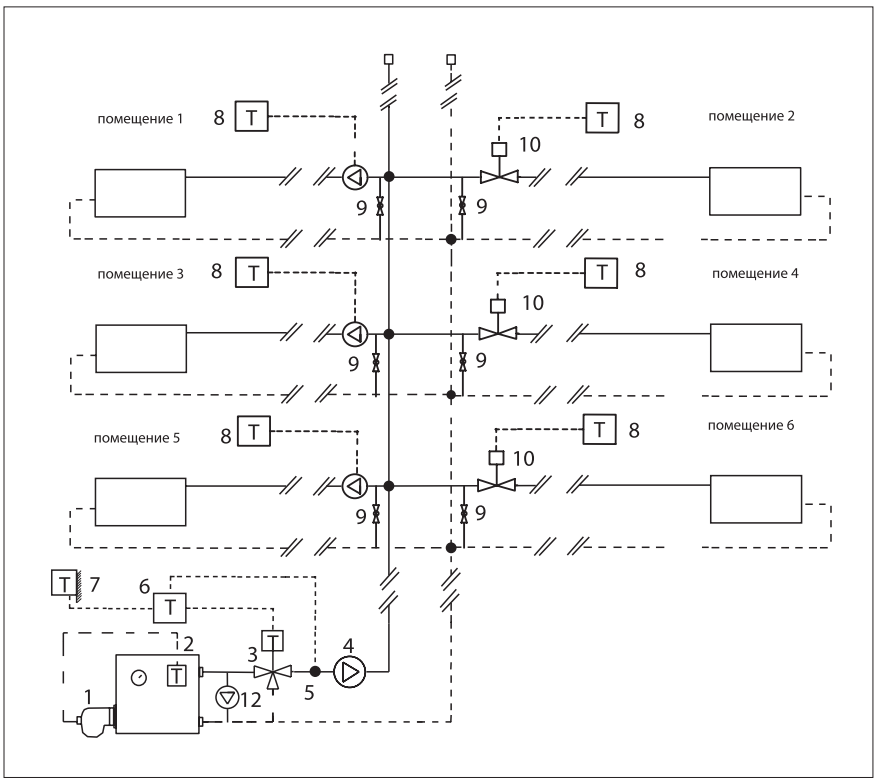


Рис. 3. Типичная схема отопления в 70-е годы XX в. (**1** — горелка; **2** — термостат котла; **3** — подмешивающий 3-ходовой кран с электроприводом; **4** — циркуляционный насос; **5** — датчик температуры подачи; **6** — контроллер; **7** — датчик температуры наружного воздуха; **8** — комнатный термостат; **9** — регулировочный клапан; **10** — клапан зоны; **11** — зональный насос; **12** — рециркуляционный насос)

Рассмотрим, как изменяются составляющие общего коэффициента эффективности системы отопления при разных условиях.

1. Эффективность регулирования:

- η_c = 0,98 — эффективное терморегулирование;
- η_c = 0,93 — частичное терморегулирование;
- η_c = 0,85 — без терморегулирования.

2. Эффективность отопительных приборов:

- η_e = 0,98 — конвекторы с принудительной циркуляцией воздуха;
- η_e = 0,97 — хорошо отрегулированные панели лучистого обогрева (напольное отопление);
- η_e = 0,96 — хорошо отрегулированные радиаторы.

ТЕРМОРОС. ИСКУССТВО ОТОПЛЕНИЯ

Глава №1. Наша миссия.

Содействовать конкурентоспособности и процветанию наших партнеров на рынке современных отопительных систем, путем предоставления им уникального портфеля маркетинговых, технических и технологических решений и инструментов, и сервиса, построенного по принципу опережения ожиданий партнеров.

(495) 78-555-00
www.termoros.com

Ждем всех друзей в Галерее Искусства Отопления
Аква-Терм, стенд А-2103
31 января – 3 февраля

3. Эффективность распределения:

- η_d = 0,95–0,96 — хорошо утепленные трубопроводы;
- η_d = 0,80–0,95 — плохо утепленные трубопроводы;
- η_d = 0,70–0,80 — не утепленные трубопроводы.

4. Эффективность теплогенерирующей установки:

- η_p = 0,70–0,90 — в зависимости от типа котла, качества его настройки, размеров, мощности и т.д.

Следует уделить внимание первому множителю: за последние несколько десятилетий наметился значительный прогресс в регулировании систем отопления. Этому способствовало развитие схем управления системами отопления, а также совершенствование материальной базы, что позволило значительно повысить эффективность процесса регулирования.

Так, если в середине 60-х годов XX в. превалировали схемы с качественным центральным регулированием (рис. 2), то по мере развития стала все более заметной тенденция к местному количественному (рис. 3) и качественному (рис. 4) (современная система с использованием балансировочного вентиля и постоянным перепадом давления) методам регулирования.

Пример анализа общего коэффициента эффективности системы

Проанализируем изменение общего коэффициента эффективности η_g в случае индивидуального дома. На примере покажем, как повышается эффективность системы при ее поэтапной модернизации, а также зависимость общего коэффициента эффективности от всех четырех множителей: η_p, η_d, η_e и η_c. Для удобства будем считать, что схема котельной во всех четырех случаях неизменна. Пример типичной схемы котельной индивидуального дома показан на рис. 5.

Как видно из приведенных ниже примеров (рис. 6–10), комплексная модернизация системы отопления может привести к почти двукратному повышению общего коэффициента эффективности системы отопления (η_g = 0,81 против η_g = 0,48), а следовательно, и к существенной экономии топлива.

По средним оценкам, проведение подобной модернизации системы отопления, при действующих ценах на газ, может окупиться за 6 лет.

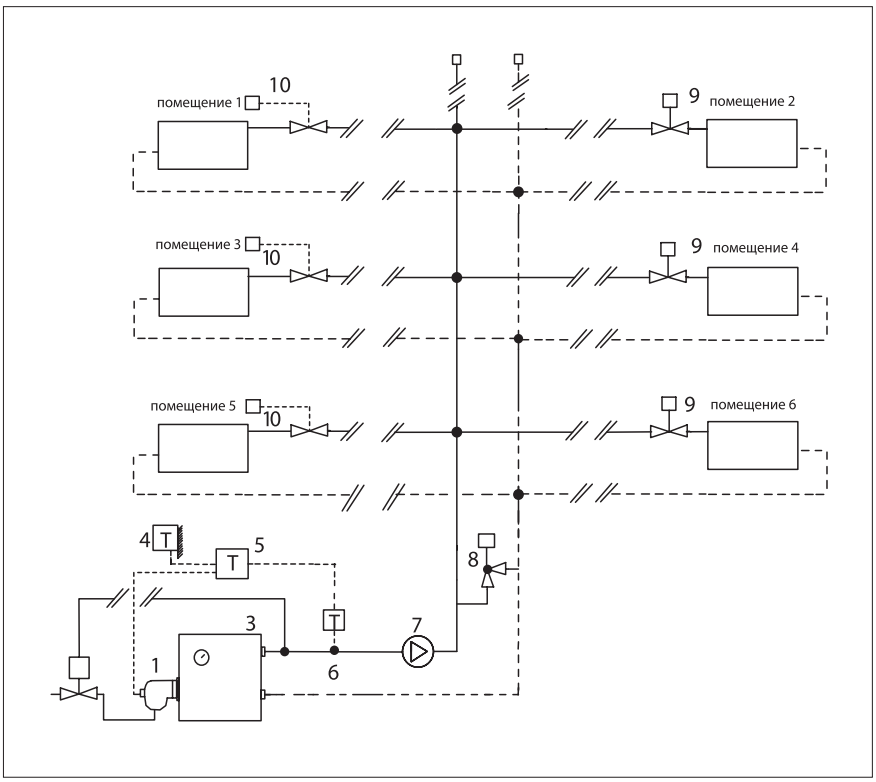


Рис. 4. Типичная современная схема отопления (**1** — горелка; **2** — отсечной газовый клапан; **3** — высокоэффективный котел с плавной регулировкой температуры; **4** — датчик наружной температуры; **5** — контроллер; **6** — датчик температуры подачи; **7** — циркуляционный насос; **8** — балансировочный клапан; **9** — термостатический клапан со встроенным термобаллоном; **10** — термостатический клапан с выносным термобаллоном)

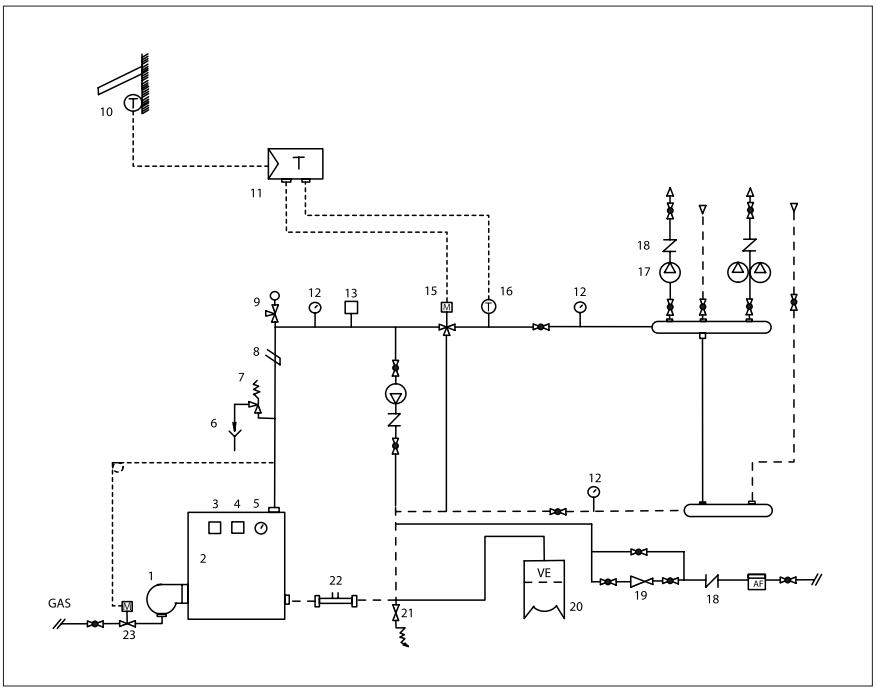


Рис. 5. Схема обвязки котельной (**1** — горелка; **2** — котел; **3** — термостат котла; **4** — термостат котла (предохранительный); **5** — термометр котла; **6** — разрыв потока; **7** — подрывной клапан; **8** — гильза; **9** — манометр (поверочный); **10** — датчик наружной температуры; **11** — контроллер; **12** — термометр; **13** — манометр; **14** — рециркуляционный насос; **15** — подмешивающий 3-ходовой клапан; **16** — датчик температуры подачи; **17** — насос контура отопления; **18** — обратный клапан; **19** — редуктор давления; **20** — расширительный бак; **21** — сливной кран; **22** — грязевик; **23** — автоматический отсечной клапан)

BAXI

ЗВЕЗДА КОТОРАЯ ГРЕЕТ

www.baxi.ru

BAXI GROUP является одной из крупнейших и наиболее профессиональных компаний в области отопления и домашнего комфорта

НАСТЕННЫЕ ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ

Ежедневно холдинг **BAXI GROUP** производит свыше 4.400 котлов, что составляет около 1,3 миллиона котлов в год. Независимо от того, какой котел Вы выберете - настенный или напольный, конденсационный или котел стандартного типа - **BAXI** гарантирует Вам высокую надежность всей продукции.

ГАЗОВЫЕ И ДИЗЕЛЬНЫЕ НАПОЛЬНЫЕ КОТЛЫ

ГАЗОВЫЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ

ГАЗОВЫЕ КОНВЕКТОРЫ

BAXI GROUP

Представительство в РФ

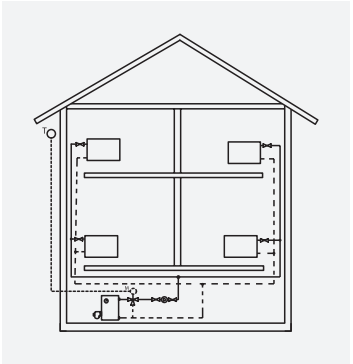
Россия, 123610, Москва

Краснопресненская наб. 12, М-2, оф 1734

тел/факс: (495) 101-39-14, 258-20-71/72/73

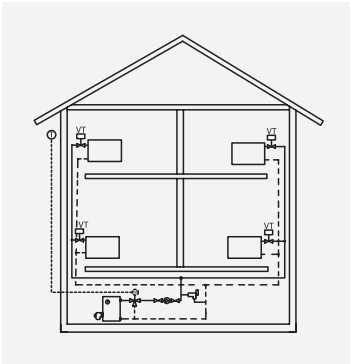
baxi@baxi.ru

Рис. 6. Пример 1



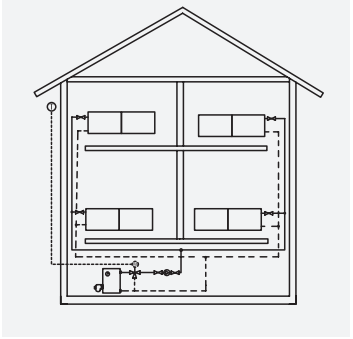
Эффективность регулирования η_c	0,84	Затухание колебаний температуры
		Датчик температуры наружного воздуха, управляющий 3-ходовым клапаном
		Традиционные клапаны ручной регулировки на радиаторах
Эффективность отопительных приборов η_e	0,90	Суммарная мощность радиаторов 16 кВт
		Радиаторы установлены на стенах, без отражающих панелей
		Средняя температура теплоносителя в радиаторах 80°C
Эффективность распределения η_d	0,90	Нижняя схема разводки по подвалу не изолирована
		Трубопроводы не изолированы
Эффективность теплогенерирующей установки η_p	0,71	Котел старого типа с завышенной мощностью (30 кВт)
		Потери тепла через обшивку P_d = 4–5 %
		Потери через дымоход при выключенной горелке P_{fbs} = 1 %
		Эффективность сгорания (при постоянной температуре) η = 84 %
Общий коэффициент эффективности системы отопления η_g = 0,48		

Рис. 7. Пример 2 (по сравнению со схемой на рис. 6 усовершенствовано регулирование системы)



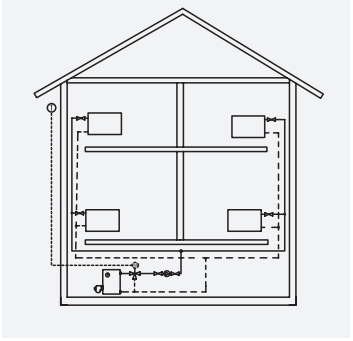
Эффективность регулирования η_c	0,99	Затухание колебаний температуры
		Датчик температуры наружного воздуха, управляющий 3-ходовым клапаном
		Термостатические клапаны на радиаторах (гистерезис 0,5–1°C)
Эффективность отопительных приборов η_e	0,90	Суммарная мощность радиаторов 16 кВт
		Радиаторы установлены на стенах, без отражающих панелей
		Средняя температура теплоносителя в радиаторах 80°C
Эффективность распределения η_d	0,90	Нижняя схема разводки по подвалу не изолирована
		Трубопроводы не изолированы
Эффективность теплогенерирующей установки η_p	0,71	Котел старого типа с завышенной мощностью (30 кВт)
		Потери тепла через обшивку P_d = 4–5 %
		Потери через дымоход при выключенной горелке P_{fbs} = 1 %
		Эффективность сгорания (при постоянной температуре) η = 84 %
Общий коэффициент эффективности системы отопления η_g = 0,57		

Рис. 8. Пример 3 (по сравнению со схемой на рис. 6 усовершенствовано распределение тепла в системе)



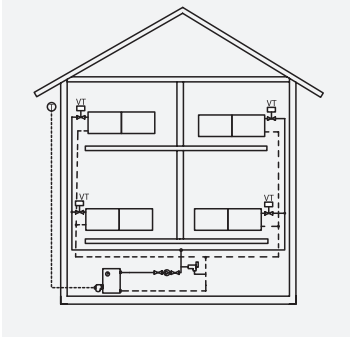
Эффективность регулирования η_c	0,84	Затухание колебаний температуры
		Датчик температуры наружного воздуха, управляющий 3-ходовым клапаном
		Традиционные клапаны ручной регулировки на радиаторах
Эффективность отопительных приборов η_e	0,99	Суммарная мощность радиаторов 30 кВт
		За радиаторами на стенах установлены отражающие панели
		Средняя температура теплоносителя в радиаторах 60°C
Эффективность распределения η_d	0,94	Нижняя схема разводки по подвалу изолирована
		Трубопроводы изолированы
Эффективность теплогенерирующей установки η_p	0,71	Котел старого типа с завышенной мощностью (30 кВт)
		Потери тепла через обшивку P_d = 4–5 %
		Потери через дымоход при выключенной горелке P_{fbs} = 1 %
		Эффективность сгорания (при постоянной температуре) η = 84 %
Общий коэффициент эффективности системы отопления η_g = 0,55		

Рис. 9. Пример 4 (по сравнению со схемой на рис. 6 усовершенствовано производство тепла)

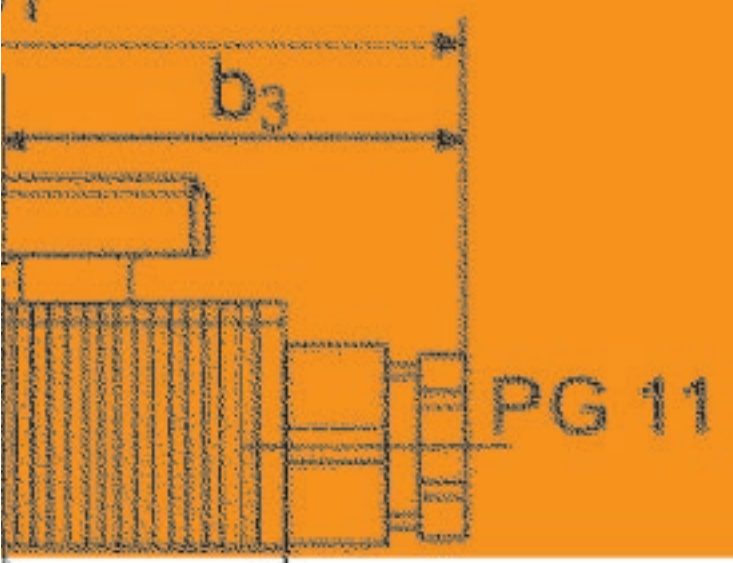


Эффективность регулирования η_c	0,84	Затухание колебаний температуры
		Датчик температуры наружного воздуха, управляющий 3-ходовым клапаном
		Традиционные клапаны ручной регулировки на радиаторах
Эффективность отопительных приборов η_e	0,90	Суммарная мощность радиаторов 16 кВт
		Радиаторы установлены на стенах, без отражающих панелей
		Средняя температура теплоносителя в радиаторах 80°C
Эффективность распределения η_d	0,90	Нижняя схема разводки по подвалу не изолирована
		Трубопроводы не изолированы
Эффективность теплогенерирующей установки η_p	0,88	Котел без завышения мощности (20 кВт)
		Потери тепла через обшивку P_d = 0,9 %
		Потери через дымоход, при выключенной горелке P_{fbs} = 0,1 %
		Эффективность сгорания (при постоянной температуре) η = 92 %
Общий коэффициент эффективности системы отопления η_g = 0,60		

Рис. 10. Пример 5 (по сравнению со схемой на рис. 6 произведена комплексная модернизация системы отопления)



Эффективность регулирования η_c	0,99	Затухание колебаний температуры
		Датчик температуры наружного воздуха, управляющий 3-ходовым клапаном
		Термостатические клапаны на радиаторах (гистерезис 0,5–1°C)
Эффективность отопительных приборов η_e	0,99	Суммарная мощность радиаторов 30 кВт
		За радиаторами на стенах установлены отражающие панели
		Средняя температура теплоносителя в радиаторах 60°C
Эффективность распределения η_d	0,94	Нижняя схема разводки по подвалу изолирована
		Трубопроводы изолированы
Эффективность теплогенерирующей установки η_p	0,88	Котел без завышения мощности (20 кВт)
		Потери тепла через обшивку P_d = 0,9 %
		Потери через дымоход, при выключенной горелке P_{fbs} = 0,1 %
		Эффективность сгорания (при постоянной температуре) η = 92 %
Общий коэффициент эффективности системы отопления η_g = 0,81		



general® hydraulic

- **МЕТАЛЛОПЛАСТИКОВЫЕ ТРУБЫ MpS**
- **ФИТИНГИ Profit**
- **ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА TEC**
- **РАДИАТОРЫ TOREX**
- **НАСОСЫ DwS**

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР

• **Макслевел–Москва** 129110 Москва, Олимпийский проспект, 16, здание бассейна СК "Олимпийский", подъезд 4; розничный отдел: тел.: 937-2211; факс: 937-7819; оптовый отдел: тел.: 937-2201; факс: 937-2242; e-mail: teplo@maxlevel.ru • **Макслевел–Санкт–Петербург** 192029 Санкт-Петербург, пр-т Обуховской обороны, 70/2; тел.: (812)740-7362/63 • **Макслевел–Ростов–на–Дону** 344010 Ростов-на-Дону, Театральный пр-т, 60/348; тел.: (863)227-6141/42/43/44 • **Макслевел–Краснодар** Краснодар, ул. Зиповская, 5, литер "И"; тел.: (861)210-1291/92/93 • **Макслевел–Новосибирск** 630110 Новосибирск, ул. Богдана Хмельницкого, 84 к. 6; тел.: (383)271-7948, 210-5440/41/42 **Макслевел–Екатеринбург** 620137 Екатеринбург, ул. Бархотская, 2; тел.: (343)372-7747

www.maxlevel.ru

Авторы Б.П. НОВОСЕЛЬЦЕВ, доцент, к.т.н., Воронежский государственный архитектурно-строительный университет (ВГАСУ);
В.Ф. ХОДЫРЕВ, инженер, ЗАО «Воронежское монтажное управление-2»; Е.Б. ШАФЕЕВА, инженер, ОАО «Воронежоблгаз»

Система отопления многоэтажных зданий

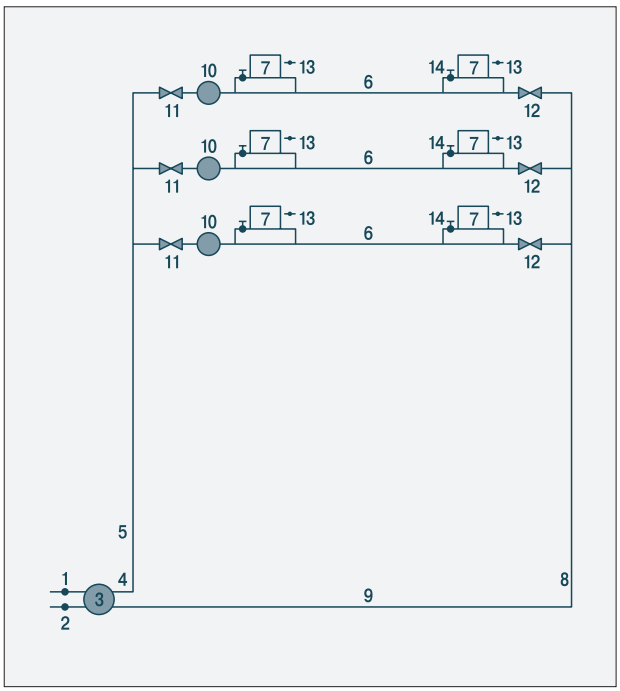


Рис. 1. Схема системы отопления для жилых малоэтажных зданий

В настоящее время отопление подавляющего большинства существующих жилых многоэтажных зданий в нашей стране осуществляется в основном вертикальными однотрубными системами водяного отопления. Достоинства и недостатки таких систем отмечены в [1] и других источниках. Среди основных недостатков следует отметить следующие:

- невозможно проводить учет расхода теплоты на отопление каждой квартиры;
- невозможно осуществлять оплату расхода теплоты за фактически потребленную тепловую энергию;
- очень сложно поддерживать требуемую температуру воздуха в каждой квартире.

Поэтому можно сделать вывод о том, что необходимо отказаться от использования вертикальных систем для отопления жилых многоэтажных зданий и применять поквартирные системы отопления, как это рекомендует [2]. При этом в каждой квартире необходимо устанавливать счетчик тепловой энергии.

Поквартирные системы отопления в многоэтажных зданиях — это такие системы, которые могут обслуживаться жителями квартиры без изменения гидравлического и теплового режимов соседних квартир и обеспечивать поквартирный учет расхода теплоты. При этом повышается тепловой комфорт в жилых помещениях и экономия теплоты на отопление. На первый взгляд это две противоречивые задачи. Однако никакого противоречия здесь нет, т.к. устраняется перегрев помещений за счет отсутствия гидравлической и тепловой разрегулировки системы отопления. Кроме того, на сто процентов используются теплота солнечной радиации и бытовые теплопоступления в каждую квартиру. Актуальность решения этой проблемы осознают строители и службы эксплуатации. Существующие системы поквартирного отопления [3] в нашей стране для отопления многоэтажных зданий применяются редко по разным причинам и, в том числе, из-за их невысокой гидравлической и тепловой устойчивости. Система поквартирного отопления, защищенная действующим патентом РФ № 2148755 F24D 3/02, по мнению авторов, отвечает всем требованиям [2]. На рис. 1 представлена схема системы отопления для жилых зданий, имеющих небольшое количество этажей.

Система отопления содержит подающий 1 и обратный 2 теплопроводы сетевой воды, сообщенные с индивидуальным тепловым пунктом 3, и соединенным, в свою очередь, с подающим теплопроводом 4 системы отопления. К подающему теплопроводу 4 присоединен вертикальный подающий стояк 5, соединенный с поэтажной горизонтальной веткой 6. К ветке 6 присоединены отопительные приборы 7. В тех же квартирах, где установлен вертикальный подающий стояк 5, установлен обратный стояк 8, который присоединен к обратному теплопроводу системы отопления 9 и горизонтальной поэтажной ветке 6. Вертикальные стояки 5 и 8 ограничивают длину поэтажных веток 6 одной квартирой. На каждой поэтажной ветке 6 установлен квартирный тепловой пункт 10, который служит для обеспечения подачи требуемого расхода теплоносителя и учета расхода теплоты на отопление каждой квартиры и регулирования температуры воздуха внутри помещения в зависимости от температуры наружного воздуха, поступления теплоты от солнечной радиации, тепловыделений в каждой квартире, скорости и направления ветра. Для отключения каждой горизонтальной ветки предусмотрены вентили 11 и 12. Воздушные краны 13 служат для удаления воздуха из отопительных приборов и веток 6. У отопительных приборов 7 могут устанавливаться краны 14 для регулирования расхода воды, проходящей через отопительные приборы 7.

Современные источники тепла.

ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР

Акватория тепла

COINTRA

ГАЗОВЫЕ ПРОТОЧНЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ

Теплообменник.
Изготовлен из чистой электролитической меди со специальным термостойким покрытием. Теплообменник имеет самую высокую эффективность равную 88% - максимально разрешенную европейскими нормами.

Отопление
Водоснабжение
Проектирование
Комплектация
Монтаж
Сервис

♦ **E - 10P** (10 литров/мин) Пьезорозжиг. Встроенный прерыватель тяги. Ручка регулировки мощности. Датчик контроля за выходом продуктов сгорания. Медный теплообменник с термостойким покрытием. Модуляция мощности в зависимости от расхода воды. Термоэлектрический контроль пламени.

♦ **CM - 11BP** (11 литров/мин) Пьезорозжиг. Встроенный прерыватель тяги. Ручка регулировки мощности. Датчик контроля за выходом продуктов сгорания в помещение. Теплообменник из электролитической меди с термостойким покрытием. Газовая горелка «Multi-gas». Термоэлектрический контроль пламени. Адаптирован для работы под низким давлением воды.

♦ **CIP - 11, CIP - 13** (11, 13 литров/мин) Автоматический электронный розжиг. Ионизационный контроль пламени. Ручка регулировки температуры. Ручка регулировки мощности. Датчик контроля за выходом продуктов сгорания. Теплообменник из электролитической меди с термостойким покрытием. Газовая горелка «Multi-gas». Модуляция мощности в зависимости от расхода воды. Индикатор распознавания пламени. Индикатор замены батареек.

■ **117342, г. Москва,**
ул. Генерала Антонова, 3
тел/факс: +7 (495) 330-4888
334-7535, 334-8024, 429-9955

■ **121309, г. Москва,**
ул. Б. Филевская д.19/18 к 2
тел/факс: +7 (495) 142-4101,
145-2053, 146-5645

■ **620137, г. Екатеринбург,**
ул. Данилы Зверева, д. 31,
литер Е1, офис № 21
тел/факс: +7 (343) 264-4177,
264-4178,
teplo@uraltc.ru

■ **344002, г. Ростов на Дону,**
ул. Первая Луговая, д. 12
офис № 3
тел/факс: +7 (863) 261-88-85,
261-88-86,
skorodumov@aquatep.ru

kotel@aquatep.ru
www.aquatep.ru

Котельное оборудование FERROLI, KOSPEL, VIESSMANN
Водонагреватели AUSTRIA EMAIL, KOSPEL, ARISTON, COINTRA
Запорно-регулирующая арматура PRANDELLI, CALEFFI, CIMBERIO, GENEBRE, F.I.V.
Отопительные приборы PURMO, MECTHERM, ATLANTIC, FERROLI
Насосное оборудование WILO, SALMSON, SPERONI
Мембранные баки VAREM Дымоходы JEREMIAS

В случае реализации системы отопления многоэтажного здания (рис. 2) подающий вертикальный стояк 5 выполнен в виде группы стояков — 5, 15 и 16, а вертикальный обратный стояк 8 выполнен в виде группы стояков 8, 17 и 18. В этой системе отопления подающий стояк 5 и обратный стояк 8, сообщенные соответственно с теплопроводами 4 и 9, объединяют в блок А горизонтальные поэтажные ветки 6 нескольких (в данном конкретном случае трех веток) верхних этажей здания. Подающий стояк 15 и обратный стояк 17 также соединены с теплопроводами 4 и 9 и объединяют в блок В горизонтальные поэтажные ветки следующих трех этажей. Вертикальные подающий стояк 16 и обратный стояк 18 объединяют поэтажные ветки 6 трех нижних этажей в блок С (количество веток в блоках А, В и С может быть больше или меньше трех). На каждой горизонтальной поэтажной ветке 6, расположенной в одной квартире, установлен квартирный тепловой пункт 10. Он включает, в зависимости от параметров теплоносителя и местных условий, запорно-регулирующую и контрольно-измерительную арматуру, регулятор давления (расхода) и устройство для учета расхода теплоты (теплосчетчик). Для отключения горизонтальных веток предусмотрены вентили 11 и 12. Краны 14 служат для регулирования теплоотдачи отопительного прибора (в случае необходимости). Воздух удаляется через краны 13.

Количество горизонтальных веток в каждом блоке определяется расчетом и может быть больше или меньше трех. Следует отметить, что вертикальные подающие стояки 5, 15, 16 и обратные 8, 17, 18 проложены в одной квартире, т.е. также, как и на рис. 1, а это обеспечивает высокую гидравлическую и тепловую устойчивость системы отопления многоэтажного здания и, следовательно, эффективную работу системы отопления. Изменяя количество блоков, на которые по высоте делится система отопления, можно практически полностью исключить влияние естественного давления на гидравлическую и тепловую устойчивость системы водяного отопления многоэтажного здания.

Другими словами, можно сказать, что при количестве блоков, равном числу этажей в здании, получим систему водяного отопления, в которой естественное давление, возникающее от остывания воды в отопительных приборах, присоединенных к поэтажным веткам, не будет влиять на гидравлическую и тепловую устойчивость системы отопления.

Рассмотренная система отопления обеспечивает высокие санитарно-гигиенические показатели в отапливаемых помещениях, экономию теплоты на отопление, эффективное регулирование температуры воздуха в помещении. Осуществить пуск системы отопления можно по желанию жителя (при наличии теплоносителя в тепловом пункте 3) в любое время, не дожидаясь пуска системы отопления в других квартирах или во всем доме. Учитывая, что тепловая мощность и длина горизонтальных веток приблизительно одинакова, то при изготовлении трубной заготовки достигается максимальная унификация узлов, а это снижает расходы на изготовление и монтаж системы отопления. Разработанная система поквартирного отопления для многоэтажных жилых зданий универсальна, т.е. ее можно использовать при теплоснабжении:

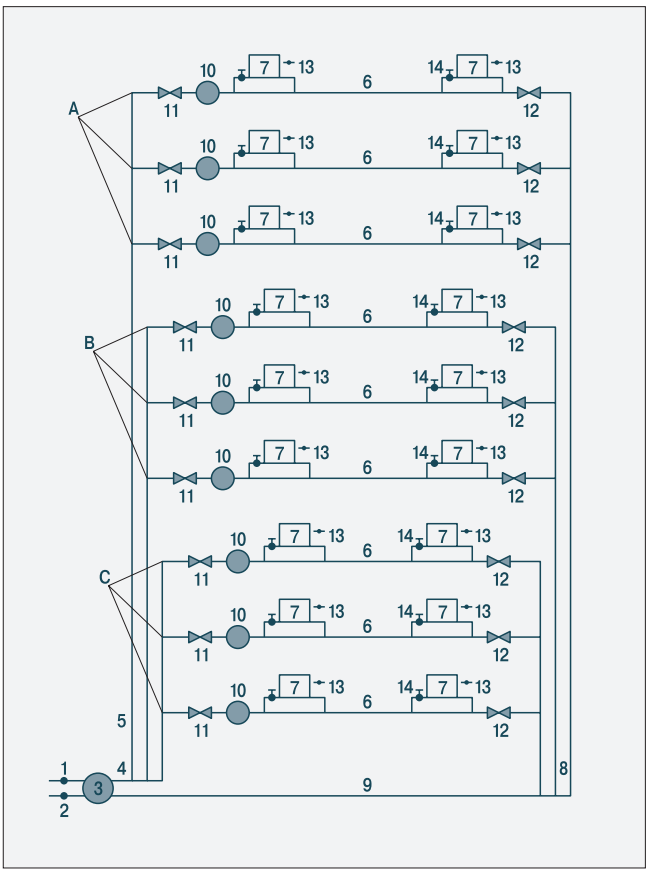


Рис. 2. Схема системы отопления многоэтажных зданий

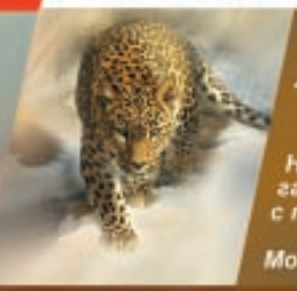
- **от центрального источника теплоты** (от тепловых сетей):
- **от автономного источника теплоты** (в т.ч. крышной котельной).

Такая система обладает гидравлической и тепловой устойчивостью, может быть одно- и двухтрубной и использовать отопительные приборы любого типа, удовлетворяющие требованиям [2]. Схема подачи теплоносителя в отопительный прибор может быть различна [1], при установке крана у отопительного прибора можно регулировать тепловую мощность отопительного прибора. Такая система отопления может применяться не только для отопления жилых зданий, но и общественных, и производственных зданий. В этом случае горизонтальная ветка прокладывается у пола (или в углублении пола) вдоль плинтуса. Такую систему отопления можно ремонтировать и реконструировать, если возникла необходимость в перепланировке здания. Для устройства такой системы требуется меньший расход металла. Монтаж таких систем отопления можно осуществлять из стальных, медных, латунных и полимерных труб, разрешенных к применению в строительстве [2]. Теплоотдача теплопроводов должна учитываться при расчете отопительных приборов. Применение поквартирных систем отопления обеспечивает снижение расхода теплоты на 10–20% [3]. ❑

1. Сканави А.Н., Махов Л.М. Отопление. Учебник для ВУЗов. — М.: Издательство АСВ, 2002.
2. СНиП. 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Госстрой России. — М.: ФГУП ЦПП, 2004.
3. Ливчак И.Ф. Квартирное отопление. — М.: «Стройиздат», 1982.

protherm

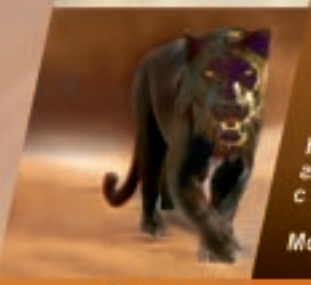
Хищники среди котлов



ЛЕОПАРД

Настенный
газовый котел
с проточным ГВС

Мощность 8,5-23 кВт



ПАНТЕРА

Настенный
газовый котел
с проточным ГВС

Мощность 12, 24, 28 кВт

ТИГР

Настенный газовый
котел с встроенным
45-лит бойлером

Мощность 12,24 кВт

ЛЕВ

Настенный газовый
конденсационный котел

Мощность 24, 28 кВт

ЛЕВ

Напольный газовый
конденсационный котел

Мощность 6,2 - 25,5 кВт

МЕДВЕДЬ

Напольный газовый чугунный котел

Мощность 20 - 60 кВт

Модель KLZ с встроенным
90-лит бойлером

ГРИЗЛИ

Напольный газовый чугунный котел
Возможность каскадного подключения и
нагрева воды в дополнительном бойлере

Мощность 65 - 150 кВт

ОТОПИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Настенные газовые котлы
- Напольные газовые котлы 20 -150 кВт
- Конденсационные котлы
- Каскадные котлы
- Котлы промышленной серии до 5 МВт
- Электрические котлы
- Котлы на жидком топливе

Представительство в РФ
117342, Москва,
Научный проезд,13
тел.: (495)580-78-64/65/66
факс: (495)580-78-67
info@protherm-ru.ru

www.protherm-ru.ru

Только наивный может полагать, что проблема дорогого газа — это проблема дальнего, а в последнее время и ближнего зарубежья. Здравомыслящему специалисту ясно, что не за горами то время, когда вопросы энергосбережения и охраны окружающей среды придется по-настоящему серьезно решать и в России, и не только на крупных станциях, но и в небольших котельных. При этом рычаги воздействия на ответственных лиц будут самыми что ни на есть современными — экономическими. В статье И.З. АРОНОВА, автора нескольких монографий по контактному нагреву воды продуктами сгорания природного газа, рассмотрен один из доступных путей одновременного решения двух вопросов: повышения КПД газоиспользующих установок и защиты воздушного бассейна от оксидов азота.

Автор И.З. АРОНОВ, к.т.н.

Установка контактных экономайзеров **как способ уменьшения выбросов оксидов азота**

Проблема загрязнения атмосферы токсичными оксидами азота относится к наиболее актуальным, но и наиболее трудно решаемым.

Для котлов апробированными методами снижения выбросов NO_X в атмосферу являются рециркуляция продуктов сгорания в топку, двухстадийное сжигание топлива и впрыск воды или пара в зону максимальных температур. Все эти методы наряду со снижением выбросов NO_X на 20–30% имеют и недостатки: необходимость дымососа рециркуляции, сооружение дополнительных газоходов, увеличение расхода электроэнергии на тягу, возрастание потерь теплоты от химической неполноты сгорания топлива. Так, при 40%-й рециркуляции КПД котла снижается примерно на 2%. В связи с этим в эксплуатационных условиях степень рециркуляции продуктов сгорания редко превосходит 15–20%. Рециркуляция является одним из наиболее доступных средств подавления образования оксидов азота в топке.

Двухстадийное сжигание — наиболее легко осуществимый из применяемых методов предотвращения образования оксидов азота. Эффективность его весьма высока и достигает 45–50% снижения; к недостаткам этого метода можно отнести необходимость точного и оперативного регулирования горелок, в т.ч. по ярусам, возможное возрастание выбросов CO, сажи, бенз(а)пирена в атмосферу. Поэтому обычно ограничиваются 20% снижением выбросов оксидов азота.

Еще сложнее и дороже метод впрыскивания влаги в реакционную зону. При той же результативности он ведет к пережогу топлива.

Как известно [1], в газовых котельных применяются контактные экономайзеры, обеспечивающие глубокое охлаждение продуктов сгорания газа ниже точки росы и тем самым повышающие коэффициент использования топлива на 10–15%. Установленные для утилизации теплоты уходящих газов контактные экономайзеры, как показали многолетние наблюдения, благодаря прямому контакту дымовых газов и орошающей воды способны одновременно выполнять задачу очистки газов от твердых включений и части газов, растворимых в воде.

Методы очистки отходящих газов от оксидов азота абсорбцией в полых распылительных аппаратах известны в химической технологии и применяются при производстве азотной кислоты. Использование их для очистки продуктов сгорания топливосжигающих установок нецелесообразно с экономической точки зрения. Например, для очистки 24 тыс. $м^3$/ч газов необходима установка шести форсуночных абсорберов диаметром 2,5 м с общим объемом 420 $м^3$. Однако при использовании контактных теплоутилизаторов, имеющих развитую поверхность вследствие загрузки слоя керамическими кольцами или другими насадочными элементами и обеспечивающих выполнение двух полезных функций, эти проблемы теряют остроту.

Рассмотрим кратко вопросы растворимости оксидов азота и попытаемся сделать из них практические выводы.

Диоксид азота, в 7,6 раза более токсичный, чем моноксид (максимальные разовые ПДК составляют соответственно 0,085 и 0,6 мг/$м^3$), полностью растворяется в воде с образованием смеси азотной и азотистой кислот.

Растворимость моноксида азота, который на воздухе окисляется до диоксида, составляет 7,38 мл/100 г при нулевой температуре и существенно уменьшается с повышением температуры [2]. Так, при 20°C она составляет 4,71, а при 100°C — 2,6 мл/100 г.

В качестве примера приведем некоторые результаты натурных испытаний контактного экономайзера, установленного за котлом ДКВР-10.

Поглощение азотсодержащих соединений водой в контактных экономайзерах табл. 1

Параметр	Водопроводная вода		Умягченная вода	
	до КЭ	после КЭ	до КЭ	после КЭ
Температура, ℃	12	24	11	40
Жесткость общая, мг-экв/л	4,58	4,98	0,06	0,09
Свободная углекислота, мг/л	54,3	93,4	2,2	70,4
pH	7,0	7,1	10,6	6,5
(NO_2^-), мг/л	0,1	1,6	0,1	0,7
(NO_3^-), мг/л	0,7	2,6	2,3	3,8

Экономайзер работал с коэффициентом избытка воздуха 1,1 при расходе воды 20 т/ч. При номинальной нагрузке котла через него проходило около 10 тыс. м^3/ч продуктов сгорания, что позволяло растворять в воде до 700 г/ч моноксида азота. При исходном (перед экономайзером) содержании диоксида азота 20–30 мг/м^3 и оксида азота до 150 мг/м^3 на выходе из экономайзера диоксид азота в дымовых газах практически отсутствовал, а содержание моноксида азота составляло 65–70 мг/м^3.

Эффективность использования контактного аппарата в целях очистки выбросов в атмосферу от оксидов азота может быть оценена величиной КПД очистки:

$$\eta_{оч} = \frac{T'}{T} 100\,\%,$$

где T и T' — количества единиц токсичности, приходящихся на суммарное содержание оксидов азота в продуктах сгорания и поглощенных в контактном аппарате соответственно. Здесь под количеством единиц токсичности понимается отношение фактической концентрации вредного вещества в выбросах к его же максимальной разовой ПДК. Путем несложных вычислений с учетом суммирования вредностей получаем, что для приведенного выше примера КПД очистки составляет 72,5%.

При установке контактного экономайзера за аппаратами химической технологии и топливосжигающим оборудованием, отличающимся меньшим теплонапряжением и более длительным пребыванием продуктов сгорания в агрегате, эффективность контактных устройств может быть значительно выше, так как доля диоксида азота в сумме оксидов азота, содержащихся в продуктах сгорания, зависит от характеристики интенсивности охлаждения дымовых газов $H_л/V_т$ ($H_л$ — площадь лучевоспринимающей поверхности, $V_т$ — объем топки), коэффициента избытка воздуха α и теплонапряжения топочного объема q_V. Количественные характеристики этих зависимостей установлены в [3].

По сравнению с котлами стекловаренные печи, например, характеризуются более высокими коэффициентами избытка воздуха. Так, реальное значение α, измеренное в газоходе стекловаренной печи, достигает 3,5 и более, а суммарное содержание оксидов азота в неразбавленных газах — 230–250 мг/м^3. Видимо, этим можно объяснить содержание в уходящих газах печи около 120 мг/м^3. При столь высоком содержании диоксида азота эффективность очистки с помощью контактного экономайзера составила бы около 94%, а NO_X за установкой не превышало бы 50 мг/м^3, причем содержание диоксида азота снизилось бы до нуля.

Использование контактных экономайзеров в качестве очистных аппаратов позволяет частично окупить затраты на строительство очистных сооружений за счет улучшения использования топлива, что существенно изменяет экономические показатели очистки. Следует, однако, учитывать, что эффективная очистка отходящих газов контактным способом приводит к некоторому ухудшению качества воды, контактировавшей с газами. Проведенные исследования показали, что, как правило, увеличивается содержание свободной углекислоты и снижается *pH* (см. табл.). Для нейтрализации воздействия кислой среды целесообразно некоторое подщелачивание контактирующей с газами воды.

Следовательно, контактные аппараты позволяют достаточно эффективно очищать продукты сгорания газа от оксидов азота. С уменьшением единичной мощности агрегата и увеличением коэффициента избытка воздуха эффективность метода возрастает.

Если рассматривать экономическую эффективность данного метода лишь с точки зрения защиты воздушного бассейна, то экономические показатели могут оказаться неконкурентоспособными с иными методами, применяемыми в настоящее время. В случае же использования горячей воды, получаемой в контактных экономайзерах, стоимость уменьшения выбросов оксидов азота с дымовыми газами окажется значительно ниже. ❑

1. Аронов И.З. Контактный нагрев воды продуктами сгорания природного газа. — Л., «Недра», 1978.
2. Вредные вещества в промышленности. Под ред. Н.В. Лазарева. — Л., «Химия», 1977.
3. Сигал А.И. Предотвращение образования диоксида азота в отопительных котлах: Автореф. дис. к.т.н. — Л., 1985.

Автор По материалам Дж. ЗИГЕЙНТАЙЛЕРА, перевод Юлии ЗАХАРЕНКО-БЕРЕЗЯНСКОЙ

Новые **методики проектирования гидравлических систем** с использованием метода деления контуров

Принципу гидравлического разделения системы отопления на первичный и вторичный контуры уже более 40 лет. Конструктивной особенностью такой системы всегда была пара близко расположенных Т-образных сочленений, которые соединяют между собой трубопроводы первичного и вторичного контуров, предотвращая переток теплоносителя между ними вследствие перепада давления.

Циркуляцию теплоносителя обеспечивает «сосуществование» насосов разных производительностей в рамках одной гидравлической системы. Близко расположенные Т-образные сочленения «отсекают» друг от друга трубопроводы разных контуров гидравлической системы и обеспечивают их независимую работу. Благодаря такой «изоляции» проектирование сложных мультизональных систем осуществляется сравнительно легко, так как не приходится беспокоиться об изменении расхода теплоносителя и перепадах давления в контурах во время включения и выключения циркуляционных насосов.

Широкое распространение двухконтурных отопительных систем продиктовало необходимость появления нового типа оборудования, которое бы сохраняло концепцию «независимости» контуров и ускорило процесс монтажа, и на рынке появился ряд интересных предложений. При правильной инсталляции они не только снижают капитальные затраты

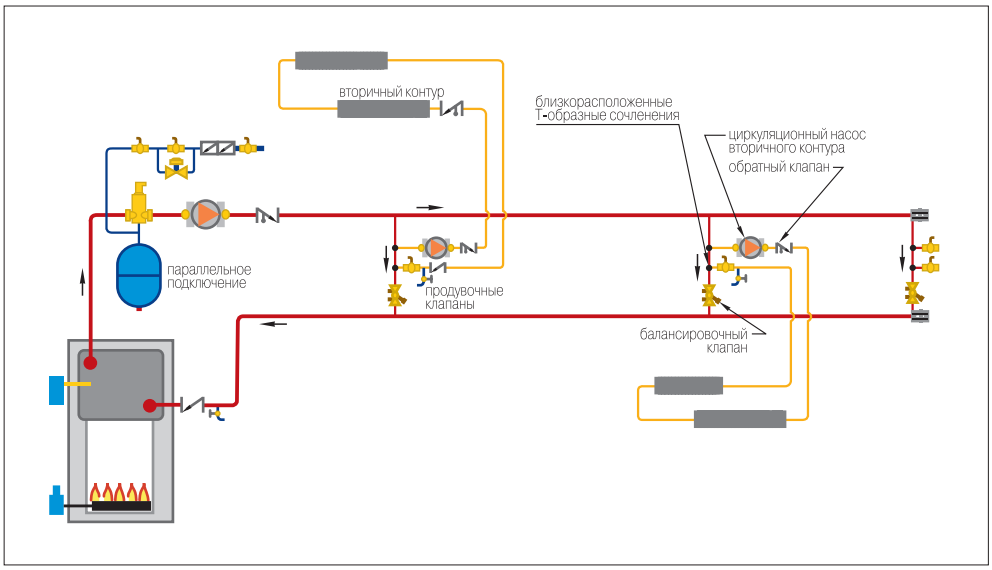


Рис. 1. Параллельная подводка магистралей к первичному контуру

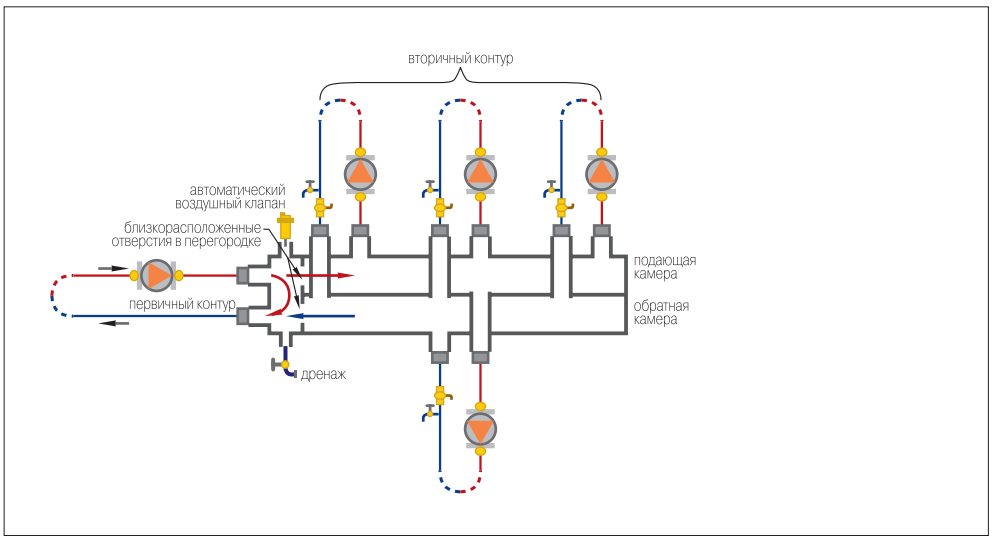


Рис. 2. Небольшая «первичная камера» расположена с левой стороны этого распределительного коллектора. Стенка этой камеры смежна с внутренними камерами коллектора справа. Два близко расположенных отверстия в стенке фактически играют роль Т-образных сочленений. Благодаря такой близости, перепад давления между отверстиями фактически равен нулю. Следовательно, перепад давлений в камерах коллектора справа (от подачи к возврату) также близок к нулю. Повышение давления, создаваемое циркуляционным насосом каждого вторичного контура, практически полностью уравновешивается к тому моменту, когда поток теплоносителя возвращается в обратный коллектор. Это предотвращает изменение давления во вторичных контурах вследствие работы циркуляционного насоса первичного контура и наоборот. Достаточно большое поперечное сечение внутренних камер коллектора обеспечивает практически нулевой перепад давления между смежными контурами

КИРОВСКИЙ ЗАВОД
ОЦМ ПО ОБРАБОТКЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

МЕДНЫЕ ТРУБЫ

Для отопления, водоснабжения,
кондиционирования
производства Завода медных труб

Майданпек (Сербия и Черногория),
Кольчугинского завода ОЦМ (Россия)

УГМК UMMC

Телефоны:
Москва (495) 956-47-65
Киров (8332) 58-07-48, 58-41-66, 58-04-23, 58-65-73

ARISTON производит и продает самые современные и качественные итальянские газовые котлы, а также:

- предоставляет консультации специалистов на этапе монтажа и ввода в эксплуатацию с возможностью непосредственного выезда к заказчику;
- консультирует по вопросам проектирования объетов с поквартирным отоплением;
- проводит бесплатные обучающие курсы для проектных, монтажных, сервисных и торговых организаций на действующем оборудовании;
- обеспечивает методическими и информационными материалами.

По вопросам, связанным с газовым оборудованием ARISTON, его покупкой, установкой и обслуживанием, обращайтесь по телефону (495) 783-04-40 или на сайт www.ariston.su

ПРОЕКТЫ С НУЛЯ

ARISTON — ВАШ НАДЕЖНЫЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР

ARISTON
PROFESSIONAL

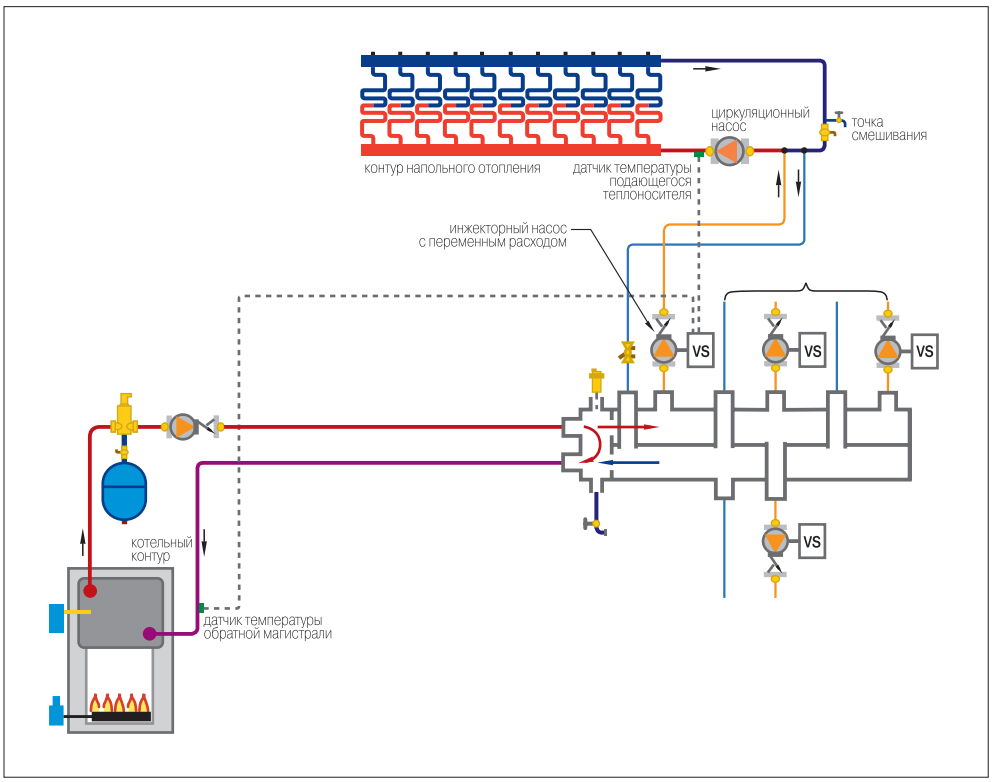


Рис. 3. Пример реализованной системы при помощи устройства, схема которого представлена на рис. 2

на проектирование, но и могут значительно улучшить работу гидравлической системы.

Если в системе несколько вторичных контуров, работающих при одинаковой температуре подающего теплоносителя, осуществляется параллельная подводка магистралей к первичному контуру (рис. 1).

Использование уравнительных клапанов на каждой поперечной магистрали обеспечивает балансировку расхода теплоносителя в соответствии с нагрузкой. Необходимость оснащения системы дополнительными фитингами и уравнительными клапанами делает ее более дорогой по сравнению с каскадной схемой подключения вторичных контуров.

Появление на рынке следующего нового продукта демонстрирует абсолютное преимущество параллельной схемы подключения вторичных контуров при незначительном использовании дополнительных компонентов. Благодаря очень близкому расположению отверстий друг от друга, перепад давления между ними фактически равен нулю. Следовательно, и перепад давлений в камерах коллектора справа (от подачи к возврату) также близок к нулю. Повышение давления, создаваемое циркуляционным насосом каждого вторичного контура, практически полностью уравновешивается к тому моменту, когда поток теплоносителя возвращается в обратный коллектор. Это предотвращает изменение давления во вторичных контурах вследствие работы циркуляционного насоса первичного контура и наоборот. Достаточно большое поперечное сечение внутренних камер коллектора обеспечивает практически нулевой перепад давления между смежными контурами.

На рис. 2 представлена схема такого устройства, а на рис. 3 — пример реализации системы с его помощью на практике. Это мультизональная гидравлическая система, способная обеспечить до четырех независимо контролируемых нагрузок по напольному отоплению. Каждый контур снабжен циркуляционным инжекторным насосом с переменным расходом, который соединен с распределительным коллектором. Так как работа каждого циркуляционного насоса регулируется независимо, температура подающегося теплоносителя в каждом контуре может быть разной.

Это оправдано в зданиях с помещениями разной площади или в других случаях, требующих подачи теплоносителя разной температуры. Потребность в такой гидравлической системе может возникнуть на промышленных объектах с полами из фундаментных плит, где необходимо поддерживать сравнительно высокий температурный дифференциал между температурой теплоносителя в котле и низкой температурой теплоносителя в контурах напольного отопления. Например, температура теплоносителя в подающей магистрали котлового контура в условиях расчетной нагрузки обычно составляет 80–90 °С, тогда как в контуре напольного отопления 20–30 °С. Во многих случаях, даже при высоких требованиях расчетной нагрузки, диаметр труб напольного отопления составляет 0,5–1″, что позволяет при средней скорости теплоносителя 1 м/с передать порядка 6,5–26,3 кВт теплоты. Небольшой диаметр труб обеспечивает значительное снижение стоимости установки такой системы в отличие от той, в которой процедура смешения происходит в техническом помещении, а не в распределительном коллекторе.

Альтернативные конструкции

Относительно недавно появившиеся на рынке реверсивные Т-образные фитинги также упрощают разделение системы на первичный/вторичный контуры. Они оснащены вертикальной перегородкой, таким образом предотвращая рециркуляцию теплоносителя между портами вторичного контура. Так как порты расположены параллельно в ряд, а не друг против друга, перепад давления в них практически равен нулю. Следовательно, не возникает такой разницы давлений, в результате которой будет происходить переток теплоносителя из первичного контура во вторичные до тех пор, пока не будут включены циркуляционные насосы вторичных контуров.

В отличие от пары близко расположенных Т-образных сочленений 4-ходовой клапан тоже реверсивный, т.е. поток теплоносителя в первичном контуре может протекать в обоих направлениях, не изменяя направления движения потока во вторичном контуре.

Это обеспечивает движение потока теплоносителя в первичном контуре в обратном

Алюминиевые радиаторы

Calidor Super

Проверено временем

Радиаторы **Calidor Super** изготавливаются концерном **Fondital** (Италия), крупнейшим в мире производителем алюминиевых радиаторов. Эта модель разработана специально для России и стран СНГ и полностью адаптирована к отечественным условиям эксплуатации. Основные отличия – усиленная конструкция с большим запасом прочности и увеличенное проходное сечение канала секции.

Алюминиевые радиаторы производства **Fondital** поставляются на отечественный рынок уже 13 лет. За это время они зарекомендовали себя как крайне надежные приборы, бесперебойно работающие на тысячах объектах. Качество и элегантный дизайн, подкрепленные 10-летней гарантией, сделали модель **Calidor Super** самым популярным алюминиевым радиатором на рынке.

Эксклюзивный поставщик радиаторов **Calidor Super** в России, странах СНГ и Балтии:

Приглашаем посетить наш стенд на выставке «Аква-Терм 2006» (31.01.06 – 03.02.06).
Павильон 2, зал 2, стенд В1501

TEPLO IMPORT
ГРУППА КОМПАНИЙ

Центральный офис:
Тел. (495) 995 5110, факс (495) 995 5205
E-mail: opt@teploimport.ru
www.teploimport.ru

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия:	Москва:	(495) 995 5110	Азербайджан, Баку:	(99412) 496 2305
	Санкт-Петербург:	(812) 271 6118	Беларусь, Минск:	(37517) 296 1141
	Волгоград:	(8442) 930 905	Грузия, Тбилиси:	(99532) 921 545
	Екатеринбург:	(343) 339 9943	Казахстан, Алматы:	(3272) 746 415
	Казань:	(8432) 729 258	Молдова, Кишинев:	(37322) 404 204
	Красноярск:	(3912) 211 111	Украина, Киев:	(38044) 206 1265
	Нижний Новгород:	(8312) 658 755	Латвия, Рига:	(371) 746 8072
	Пермь:	(3422) 199 105	Литва, Вильнюс:	(3705) 245 8828
	Ростов-на-Дону:	(8632) 923 473	Эстония, Таллинн:	(372) 656 3680

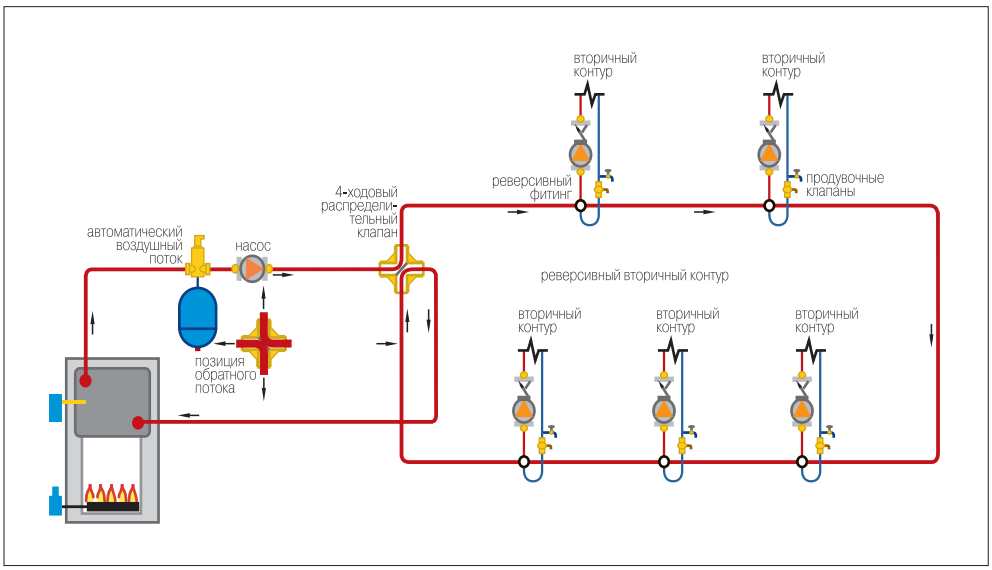


Рис. 4. Принцип действия системы с четырехходовым реверсивным клапаном

направлении для предотвращения значительного снижения температуры подающего теплоносителя в системе с каскадным подключением вторичных контуров к первичному (рис. 4). 4-ходовой клапан на этой схеме работает по принципу реверсивного клапана, изменяющего направление движения хладагента в тепловом насосе. В отличие от принципа работы смесительного клапана 4-ходовой клапан постоянно вращается от одного конца хода его вала к другому.

В настоящее время есть еще один альтернативный вариант конструкции гидравлической системы при помощи так называемого коллектора понижения давления, или гидравлического распределителя. Этот распределитель устанавливается на участке магистрали между котлом первичного контура и распределительной системой, состоящей из нескольких вторичных контуров с независимо регулируемыми циркуляционными насосами.

Гидравлический распределитель соединяется с магистралями первичного и вторичных контуров через близко расположенные сочленения и представляет собой область с низкой скоростью потока. Близко расположенные соединения позволяют избежать изменения разницы давления вследствие работы циркуляционного насоса котла и вторичных контуров.

Камера понижения скорости потока теплоносителя позволяет устройству работать как в качестве камеры сепарации воздуха, так и в качестве аккумулятора шлама. Температура подающегося в распределительную систему теплоносителя определяется на выходе из гидравлического распределителя, а не на выходе из котла. В такой системе температура теплоносителя определяется после смешения подающего теплоносителя с обратным потоком из распределительной системы при включении и выключении «вторичных» насосов (рис. 5).

Коллектор понижения давления также может быть использован для изоляции вторичных распределительных контуров от двутрубного первичного контура. Поток теплоносителя через первую половину каждого коллектора остается неизменным благодаря установке балансировочного клапана. Однако проходя через другую часть, поток теплоносителя может изменяться при включении/выключении разных вторичных контуров или при регулировке 3-ходового смесительного клапана. Такая система обеспечивает адекватный поток теплоносителя через «чувствительные к изменению потока» маломощные котлы, несмотря на интенсивность потока в разных контурах.

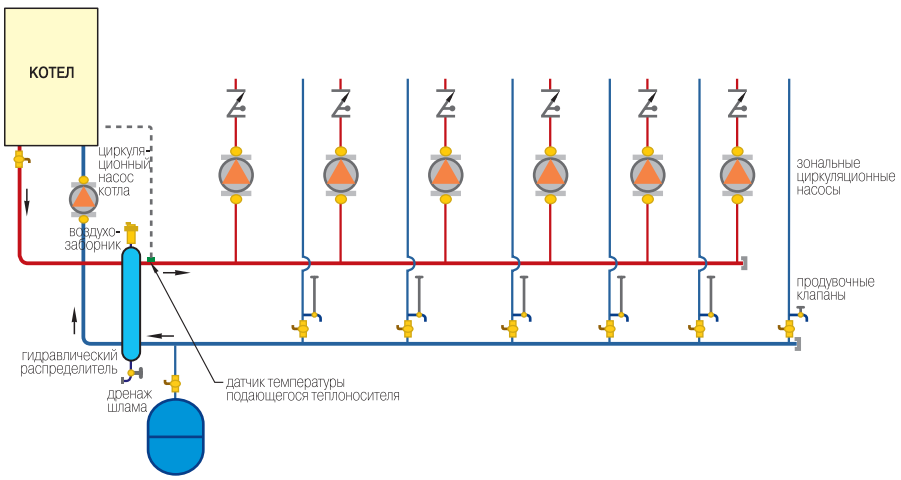


Рис. 5. Принцип действия системы с гидравлическим распределителем

Резюме

Гидравлическая система с разделением на первичный/вторичный контур используется уже нескольких десятков лет и продолжает совершенствоваться. Все изложенные в данной статье способы проектирования гидравлической системы основаны на принципе «распределения потока», а функционирование на их основе систем аналогично традиционным Т-образным сочленениям, но более экономично с точки зрения времени монтажа и капитальных затрат. ❑

BIASI

КОТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ТЕПЛО В КАЖДЫЙ ДОМ

НОВИНКА!
Super Kappa
70-190 кВт
Котел с атмосферной газовой горелкой

Газовые настенные котлы	24-32 кВт
Напольные чугунные котлы	20-200 кВт
Термоблоки	25-36 кВт
Стальные котлы	105-5800 кВт
Бойлеры	75-250 л

Компания **Biasi** — один из крупнейших европейских производителей отопительного оборудования, располагающий 7 заводами в Италии. Кроме того, **Biasi** — один из немногих изготовителей котельного оборудования, располагающих собственным производством чугунных теплообменников. Котельное оборудование **Biasi**, поставляемое группой «Теплоимпорт», отличает высокое качество, надежность, применение самых передовых решений и превосходный дизайн.

Приглашаем посетить наш стенд на выставке «Аква-Терм 2006» (31.01.06 — 03.02.06).
Павильон 2, зал, стенд B1501

TEPLO IMPORT
ГРУППА КОМПАНИЙ

Центральный офис (только оптовые поставки):
Тел. (495) 995 5110, факс (495) 995 5205
E-mail: opt@teploimport.ru
www.teploimport.ru

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия:	Москва:	(495) 995 5110	Азербайджан, Баку:	(99412) 496 2305
	Санкт-Петербург:	(812) 271 6118	Беларусь, Минск:	(37517) 296 1141
	Волгоград:	(8442) 930 905	Грузия, Тбилиси:	(99532) 921 545
	Екатеринбург:	(343) 339 9943	Казахстан, Алматы:	(3272) 746 415
	Казань:	(8432) 729 258	Молдова, Кишинев:	(37322) 471 516
	Красноярск:	(3912) 211 111	Украина, Киев:	(38044) 206 1265
	Нижний Новгород:	(8312) 658 755	Латвия, Рига:	(371) 746 8072
	Пермь:	(3422) 199 105	Литва, Вильнюс:	(3705) 245 8828
	Ростов-на-Дону:	(8632) 923 473	Эстония, Таллинн:	(372) 656 3680

Мир тепла с плоскими радиаторами KERMI

В настоящее время имеется множество отопительных приборов различных конструкций, форм, размеров, цветов, позволяющих сделать выбор для решения любой задачи и на любой вкус.

Выбор отопительного прибора связан не только с его внешним видом и стоимостью. Конкретные условия их применения разнообразны в той же степени, что и архитектура зданий, и проектные решения систем отопления. На их выбор и размещение могут накладываться различные ограничения, как строительно-планировочные, например геометрические размеры ниш, так и параметры теплоносителя, свойства материала отопительного прибора, а также требования соответствия внутреннему дизайну помещения. Ценность любого предмета складывается из его функциональности — соответствия назначению, эргономичности — удобства пользования и дизайна, соответствия внешнего вида вкусам и ожиданиям потребителя. Если первые два фактора достаточно легко поддаются оценке, причем для большинства современных отопительных приборов это близкие показатели, то на первый план выходит дизайн, и выбор определяется соотношением возможностей и запросов клиента с учетом возможных ограничений. Для отопительных приборов как элемента инженерного оборудования зданий внешний вид важен уже потому, что они почти всегда находятся на виду. Желание спрятать, замаскировать отопительный прибор, как правило, приводит к снижению его мощности. Кроме того, в настоящее время все более возрастает значение оригинальных решений, подчеркивающих индивидуальность домовладельца.

Дизайн серии плоских радиаторов от фирмы KERMI таков, что в интерьере помещений с ними все прекрасно сочетается. Благодаря новаторскому оформлению всех внешних деталей прогресс заметен с первого взгляда. Такой радиатор имеет чрезвычайно гладкую переднюю панель, ровную и блестящую поверхность вплоть до самых краев, покрытую высококачественным лаковым покрытием по особой двухслойной технологии, разработанной фирмой KERMI. Под декоративной оболочкой скрывается новаторская техника, в компактном исполнении или в виде вентильных радиаторов, гарантирующая максимальную тепловую мощность и оптимальное использование энергии. Плоские радиаторы «Керми» могут соответствовать любым запросам: высотой от 305 до 905 мм, длиной от 405 до 3005 мм, они могут быть одно-, двух- или трехслойными, для любого типа присоединения к системам отопления, любых источников тепла.

Знак качества RAL

В настоящий момент в России предлагается более 10 марок панельных радиаторов, внешне почти неотличимых друг от друга. В сопроводительных материалах и рекламных проспектах большинства из них имеется ссылка на стандарт EN 442, который обозначает минимальные требования к отопительным приборам и описывает методы измерения тепловой мощности, но не контролирует полностью качество их изготовления.

Немецкий институт обеспечения качества (Deutsches Institut far Gatesicherung und Kennzeichnung e.V.) занимается в том числе разработкой критериев оценки качества товаров и услуг.

Знак качества RAL может быть присвоен товару или услуге, в полной мере отвечающим установленным критериям общего качества. Такие критерии разрабатываются для отдельных товаров и услуг или их групп, при этом принимаются во внимание стандарты, действующие в различных областях. При разработке критериев качества для стальных отопительных приборов полностью или частично учтены положения следующих стандартов: EN 442-1, 442-2, 442-3, EN 10131, EN 10204, EN ISO 2409, EN ISO 9002, ISO 2768-1, DIN 55900-1, 55900-2.

Знак качества RAL на стальных отопительных приборов означает:

- ❏ материал (стальной лист, трубы и т.д.) полностью соответствует требованиям стандарта EN 442-1, его качество подтверждено свидетельством изготовителя или собственной испытательной лабораторией, постоянно контролируется, организация складского хранения исключает его механические повреждения или коррозию, что означает безопасность изделия, надежность и длительный срок службы;
- ❏ применяемые сварочные линии полностью исправны, обслуживаются и проверяются надлежащим образом;
- ❏ процесс сварки полностью соответствует технологии изготовления отопительных приборов с соблюдением всех конструктивных требований, таких как длина швов, количество точек сварки и т.п.;
- ❏ окраска выполняется в соответствии с DIN 55900-1, -2 и гарантирует оптимальную защиту и привлекательный внешний вид на много лет;
- ❏ все стадии производственного процесса контролируются и полностью документируются изготовителем как доказательство качества продукции, используемые измерительные приборы и испытательные стенды ежегодно проходят метрологические поверки;
- ❏ каждый отопительный прибор подвергается испытанию избыточным давлением, превышающим заявленное изготовителем рабочее в 1,3 раза, что соответствует действующим в Германии предписаниям (DIN 18380, ч·℃);
- ❏ не реже одного раза в год независимая лаборатория осуществляет обширную проверку соблюдения правил и предписаний производственного процесса, ведения документации без предварительного уведомления изготовителя, что исключает какие-либо манипуляции;
- ❏ точность определения тепловой мощности отопительных приборов в соответствии с EN 442 регулярно контролируется независимой лабораторией, позволяет осуществить оптимальный выбор отопительного прибора;
- ❏ за обнаруженные нарушения и отступления от предписаний в зависимости от их значимости изготовитель может быть лишен знака качества RAL;
- ❏ отмеченные знаком качества RAL отопительные приборы обеспечивают выполнение всех заявленных характеристик и гарантируют максимальные удобство и безопасность для архитекторов, проектировщиков, монтажников и домовладельцев.

Знаком качества RAL отмечены следующие отопительные приборы KERMI: радиаторы Profil, Plan, X-Therm, Decor, дизайн-радиаторы, конвекторы. ❏

Объединяя лучшее

Отопление: Kermi • Arbonia • Baxi • Cosmo Art • Dakon • Esbe • Energoflex • Giersh Global Grundfos • Honeywell • Izoterm • Kaiflex • Kampmann • KSB • KME • Kimry • Meibes • Möehlenhoff Nordmann • Oventrop • Reflex • Rehau • Sauter • Sprinz • Teplocom • Viega • Viessmann • Zehnder

Сантехника: Alape • Agrobuchtal • Bette • Blümenberg • Burg • Dornbracht • Dusholux Duravit • Emco • France • Geberit • Glamu • Hansgrohe • Hansa • Hewi • Herbeau • High Tech Hoesch • Hüppe • Ideal Standart • Jado • Jasba • JCD • Jorger • Kaldewei • Kama Keramag • Kermi • Keuco • Klafs • Kludi • Koralle • Korzilius • Kuhfuss • Mega Ceram Mepa • Nevobad • Nicol • Pamos • Pressalit • Sam • Sanwood • Sanipa • Schock Shell Sprinz • Steuler • THG • Viega • Villoroy&Boch • Vola • Zierath

Вентиляция: Aermec • Dantherm • Güntner • Kampmann • Nordmann • Systemair • Thermocold Trotec • Trox • Wolf

Товар сертифицирован

10 лет с вами

ХОГАРТ™

- 109451, Москва, ул. Братиславская, д. 18, корп. 1, левое крыло, 2-й этаж
- 119021 Москва, ул. Тимура Фрунзе, д. 11, стр. 34, Центр дизайна Artplay (цокольный этаж)
  Тел.: (495) 788-11-12 Факс: (495) 788-1121
- 196247 Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д. 160, оф. 247
  Тел./Факс: (812) 703-41-14
  e-mail: info@hogart.ru www.hogart.ru

Переносная поверочная установка «Каскад-2П» предназначена для проведения периодических и внеочередных поверок счетчиков горячей и холодной воды с условным проходным сечением *Ду* 15 и 20 мм непосредственно на месте их эксплуатации и в аккредитованных для этих целей лабораториях и центрах.

Авторы А.С. АНЧИШКИН, А.Л. ГОРОХОВ, В.В. ДЕМИЧЕВ, В.А. МАГАЛА, А.Л. МАНИН, ЗАО НПО «Промприбор» (г. Калуга)

Переносная **поверочная установка «Каскад-2П»**

Необходимость предложения таких установок обусловлена динамичным развитием парка квартирных счетчиков холодной и горячей воды, вызванным введением реальных тарифов на воду и тепловую энергию и переводом платежей населения на бездотационную 100-процентную оплату. Ожидать снижения динамики роста парка таких счетчиков не приходится, т.к. в ближайшее время цена на газ будет расти до уровня мировых цен с соответствующим увеличением тарифов на холодную и горячую воду.

Установленный для счетчиков межповерочный период (как правило — четыре года) позволяет прогнозировать резкое увеличение количества поверяемых счетчиков. Для проведения поверки счетчик необходимо демонтировать, доставить к месту поверки, а на время поверки необходимо обеспечить потребителю функционирование его внутриквартирной системы горячего и особенно холодного водоснабжения. Предлагаемая установка позволяет решить эти проблемы без демонтажа узла учета, при незначительных затратах на проведение поверки. При ее разработке создателями ставилась задача получения надежной, удобной в эксплуатации, просто поверяемой и сравнительно недорогой установки.

В основу поверки положен принцип сравнения расхода поверяемого счетчика с расходом эталонного средства измерения. Стоимость предлагаемых рынком эталонных (например, электромагнитных) средств измерения расхода фирм SIEMENS, ENDRESS + HAUSER, PROLINE PROMAG, KROHNE, обеспечивающих измерение расхода с относительной погрешностью, не превышающей |±0,25%|, составляет не менее 2000 евро за прибор, что изначально предопределяет значительную стоимость установки. Счетчики воды крыльчатые имеют приемлемую стоимость, но недопустимую, относительно предъявляемой к рабочему эталону, погрешность — от ±2 до ±5%. И все-таки было решено рассмотреть возможность использования в качестве рабочих эталонов для переносной поверочной установки счетчиков воды крыльчатого типа с индивидуальной градуировкой на поверочной установке и последующей кусочно-линейной аппроксимацией полученной характеристики. Были выбраны многоструйные счетчики — расходомеры, характеризуемые высокой стабильностью своих характеристик, подтвержденной многолетним опытом работы на рынке приборов учета.

Для «исключения» влияния температуры воды на характеристику эталона последняя представлена в виде критериев гидродинамического подобия. Традиционно [1] характеристика счетчика расходомера представляется в виде зависимости передаточного коэффициента K от частоты импульсов крыльчатки ψ, т.е. $K = f(\psi)$, здесь $K = V/N$ (1), где: V — объем, измеренный счетчиком воды, м^3; N — количество импульсов; или $K = Q/\psi$ (1а), где Q — расход объемный через счетчик воды, м^3/ч, ψ — частота импульсов на крыльчатке, с$^{-1}$.

Передаточный коэффициент K является производным от критерия подобия, представляющего отношение осевой скорости движения жидкости через крыльчатку C_o к окружной скорости крыльчатки счетчика воды U [1]. Действительно после подстановки в уравнение (1а) значения для объемного расхода Q:

$$Q = C_o F_{oc} 3600,$$

где C_o — средняя скорость потока жидкости, направленная по оси крыльчатки, м/с; F_{oc} — площадь поперечного сечения потока через крыльчатку, м^3; и для частоты импульсов

$$f = \frac{Ui}{2\pi r_o},$$

где: U — окружная скорость крыльчатки (на радиусе действия сил со стороны струи на лопасть крыльчатки), м/с; r_o — радиус действия сил со стороны струи на лопасть крыльчатки, м; i — коэффициент «редукции» счетного механизма, получаем для передаточного коэффициента выражение:

$$K = \frac{C_o}{U}\alpha, \qquad (1б)$$

где

$$\alpha = \frac{7200 F_o \pi r_o}{i}.$$

Мощность, вырабатываемая крыльчаткой счетчика воды, затрачивается на преодоление сил сопротивления, основную роль в которых играют силы трения в жидкости [1]. Согласно [2] момент трения во вращающейся жидкости зависит от отношения частоты ее вращения, аналогом которой в нашем случае является частота импульсов ψ, к кинематической вязкости ν. Следует отметить, что указанное отношение есть критерий подобия для вращающейся жидкости — производное от числа Re_U, рассчитываемого как

$$Re_U = \frac{U r_o}{\nu}, \qquad (2)$$

$$Re_U = \frac{\psi}{\nu}\frac{2\pi r_o^2}{i}. \qquad (2а)$$

Поэтому в качестве критерия, определяющего режим течения в крыльчатом счетчике воды, а следовательно значение передаточного коэффициента K, принята частота импульсов $\psi_{пр}$, приведен-

ная к стандартной температуре +20°С:

$$\psi_{пр} = \psi_t \frac{\nu_{20}}{\nu_t}, \quad (3)$$

где: $\psi_{пр}$ и ψ_t — частоты — приведенная и измеренная при температуре t°С соответственно, $с^{-1}$; ν_t и ν_{20} — кинематическая вязкость при температуре *t* и 20°С соответственно, $м^2/с$.

На рис. 1 и 2 представлены характеристики рабочих эталонов — счетчиков воды крыльчатого типа (многоструйников) для *Ду* 15 и 20 мм, пролитых при температурах 20 и 50°С на поверочных установках ЗАО НПО «Промприбор» и ГЦИ СИ НИИ «Теплоприбор» и построенных в рассмотренных выше координатах. Результаты проливок при разных температурах воды на различных поверочных установках подтвердили возможность предложенного представления характеристик крыльчатых многоструйных счетчиков воды, обеспечивающего погрешность, не превышающую |±0,3%|. Исследованный по приведенной частоте диапазон соответствует изменению расхода объемного *Q* в пределах от 0,02 до 2,0 $м^3/ч$ для *Ду* 15 мм и от 0,03 до 3,0 $м^3/ч$ для *Ду* 20 мм. Неизменность характеристик рабочих эталонов — счетчиков воды в области малых расходов получена за счет снижения сопротивления трения в кинематических парах счетного механизма и стабилизации во времени моментов трения жидкости в измерительной камере рабочего эталона — счетчика. Для снижения механического трения в счетном механизме из последнего удалены некоторые пары трения. Стабилизация момента трения жидкости в рабочей камере достигнута за счет исключения возможности выделения в ней воздуха, растворенного в сетевой воде, — установки перед рабочим эталоном — счетчиком сепаратора воздуха фирмы FLAMCO. Все это резко повысило метрологическую надежность измерений рабочих эталонов — счетчиков, особенно в области малых расходов воды (от Q_{min} до $Q_{пер.}$). Для считывания данных о пропущенных рабочим эталоном — счетчиком воды и поверяемым счетчиком воды объемах воды используются специально разработанные устройства формирования сигнала (УФС), информация с которых через измерительный контроллер поступает на персональный компьютер.

Функционально установка включает в себя:

- ❏ два независимых гидравлических измерительных участка с рабочими эталонами — счетчиками воды и запорно-регулирующей арматурой;
- ❏ два оптических устройства считывания и формирования импульсного электросигнала;
- ❏ измерительный контроллер;
- ❏ термометр сопротивления платиновый;
- ❏ персоналный переносной компьютер типа ноутбука.

В качестве рабочих эталонов-счетчиков используются многоструйные горячеводные крыльчатые счетчики воды в сухоходном исполнении метрологического класса «В» с отображением выходной градуировочной характеристики в виде, изложенном ранее.

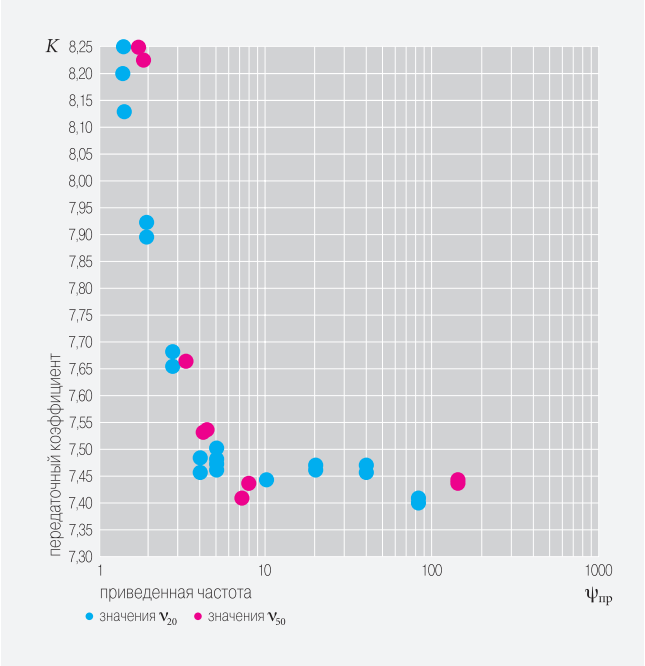


Рис. 1. Результаты испытаний счетчика воды Ду 15 мм (при температуре воды 20 и 50°С)

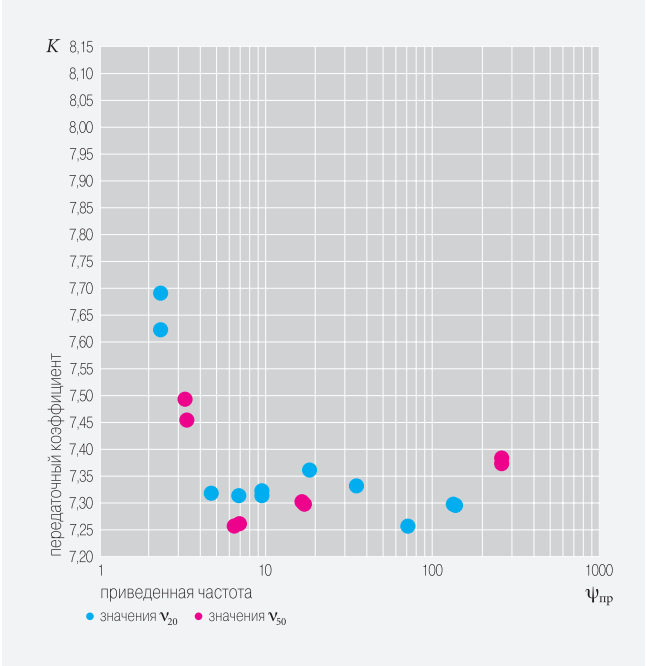


Рис. 2. Результаты испытаний счетчика воды Ду 20 мм (при температуре воды 20 и 50°С)

Методика выполнения поверочных работ строго соответствует ГОСТ 8.156–83 «Счетчики холодной воды. Методы и средства поверки» и МИ 1592–99 «Счетчики воды. Методика поверки». Результаты измерений сохраняются в базе данных и могут быть выведены в виде протокола поверки на принтер. Если конструкция поверяемого счетчика предусматривает возможность его регулировки, то последняя может быть выполнена по показаниям расхода с рабочего эталона — счетчика воды и поверяемого счетчика (с использованием УФС), отображаемых на экране персонального компьютера.

Переносная поверочная установка «Каскад-2П» обеспечивает поверку квартирных водосчетчиков фирм-производителей «Ценнер-Водоприбор» (Москва), «Точмаш» (г. Владимир), «АПЗ» (г. Арзамас), «Тепловодомер» (г. Мытищи), «Бетар» (г. Чистополь), «Энергострой» (г. Уфа), «Завод Водоприбор» (Москва), «Виттера Энергосервис» (Москва), MINOL International (Германия).

Основные параметры и метрологические характеристики установки — табл. 1

Диапазон поверочных расходов:	
для измерительного участка с рабочим эталоном-счетчиком воды *Ду* 15	0,03–1,8
для измерительного участка с рабочим эталоном-счетчиком воды *Ду* 20	0,05–3,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема по рабочим эталонам-счетчикам воды, %, не более, в диапазоне расходов:	
❑ от минимального до переходного	±1,0
❑ от переходного до максимального	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода, %	±2
Абсолютная погрешность при измерении массы в диапазоне 10–15 кг, г, не более	±15
Измеряемая среда	Вода в системах водо- и теплоснабжения
Параметры измеряемой среды:	
❑ температура, °С	5–90
❑ давление, МПа	0,1–1,0
Масса установки, кг, не более	15

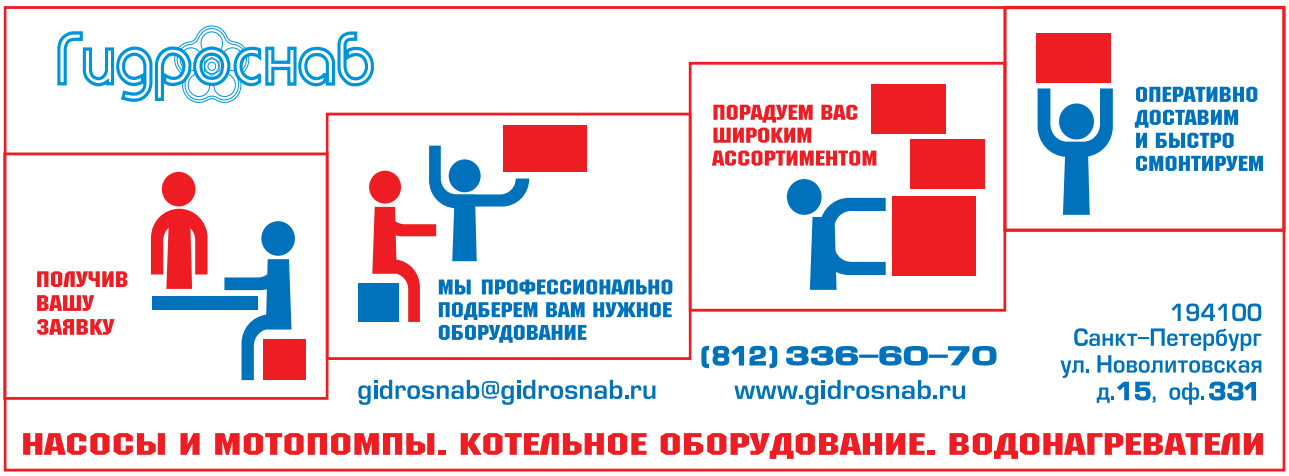
По требованию заказчика установка комплектуется переключателем потока и электронными весами ПВ-15 (допустимый предел погрешности не превышает ±15 г в диапазоне 4–15 кг, наибольший предел взвешивания — не более 15 кг), позволяющими осуществлять градуировку и поверку рабочих эталонов — счетчиков воды. Электронные весы ПВ-15 являются дополнительным контрольным средством при разрешении споров между организацией, проводящей поверку, и лицом, эксплуатирующим поверяемый счетчик воды.

Конструктивно установка выполнена в переносном корпусе, представляющем собой чемодан, в котором размещены ее функциональные части и принадлежности. Персональный компьютер-ноутбук размещен в переносной кожаной сумке. Основные параметры и метрологические характеристики установки представлены в табл. 1.

Установка переносная поверочная «Каскад-2П» прошла испытания на утверждение типа в Госстандарте РФ (сертификат №16251/1), регистрационный номер в Госреестре №25742-03. ❑

1. П.П. Кремлевский. Расходомеры. Издание 2-е, перераб. и доп. — М.: «Машгиз», 1963.
2. Шлихтинг. Теория пограничного слоя. Главная редакция физико-математической литературы. — М.: «Наука», 1974.

МОСКВА, 29-Й КМ МКАД
ВОДОСНАБЖЕНИЕ • ОТОПЛЕНИЕ • КАНАЛИЗАЦИЯ
www.smegogroup.ru
(495) 781-91-19
СМЕГО ГРУП


Гидроснаб
ПОЛУЧИВ ВАШУ ЗАЯВКУ
МЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ПОДБЕРЕМ ВАМ НУЖНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ПОРАДУЕМ ВАС ШИРОКИМ АССОРТИМЕНТОМ
ОПЕРАТИВНО ДОСТАВИМ И БЫСТРО СМОНТИРУЕМ
gidrosnab@gidrosnab.ru
(812) 336-60-70
www.gidrosnab.ru
194100
Санкт-Петербург
ул. Новолитовская
д.15, оф.331
НАСОСЫ И МОТОПОМПЫ. КОТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ

KÖNNER
РАДИАТОРЫ ОТОПЛЕНИЯ
Стальные радиаторы
Чугунные радиаторы
Биметаллические (медно-алюминиевые) радиаторы
Товар сертифицирован
Москва
ООО "ДЦ Тайпит"
ул. Иркутская, 11/17,
тел. (495) 510-2770
Санкт-Петербург
ЗАО "Нивенцанц"
Ворошилова, 2,
тел. (812) 326-1090
www.konner.ru
Приглашаем посетить наш стенд на выставке «Акватерм»
31 января – 03 февраля 2006 года в "ЭКСПОЦЕНТРе"
павильон № 2, зал № 3, стенд № 308.

ГАЗИНДУСТРИЯ
ОТОПИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
г. Москва,
Научный проезд, 13
тел: 504-82-92,
540-82-61
факс: 540-82-60
www.gazindustry.ru
e-mail: gazind@mail.ru
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР
protherm
-НАСТЕННЫЕ И НАПОЛЬНЫЕ ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ
-КОНДЕНСАЦИОННЫЕ КОТЛЫ
-КАСКАДНЫЕ КОТЛЫ
-ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОТЛЫ
-КОТЛЫ НА ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ
-ПРОМЫШЛЕННАЯ СЕРИЯ КОТЛОВ
ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПАРТНЕРОВ

Поквартирное отопление в многоэтажных жилых зданиях очень важно и перспективно для многих регионов России. Специально для многоквартирных жилых домов немецкой компанией SCHIEDEL была разработана система Quadro. В международной классификации эта система называется LAS (или система «воздух–дымовые газы»). Она работает независимо от воздуха помещения: через интегрированный в конструкцию дымохода вентиляционный канал воздух подводится к топке котла, а через внутреннюю керамическую трубу удаляются дымовые газы.

SCHIEDEL QUADRO – современная дымоходная система для многоквартирных жилых домов

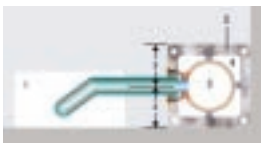
Конструктивно дымоходная система Schiedel Quadro состоит из следующих основных элементов:

❑ **Наружная оболочка из легкого бетона.** Каменные оболочки имеют широкое квадратное внутреннее сечение с закруглениями по углам, которые просчитаны с точки зрения аэродинамики для каждого из диаметров. В сочетании с круглой внутренней трубой это обеспечивает благоприятное для потока приточного воздуха поперечное сечение. Кроме того, каждая оболочка имеет по углам круглые отверстия для установки арматуры, в которые на строительной площадке могут при необходимости устанавливаться арматурные стержни для придания конструкции дополнительной статической устойчивости.

❑ **Внутренняя керамическая труба из высококачественной керамики.** Благодаря свойствам материала эта труба безупречно соответствует всем требованиям, предъявляемым к дымоходной технике. При высокой прочности и газоплотности она устойчива к воздействию влаги и кислот, перепаду температур, высоким температурам (1250 °C).

❑ **Распорные элементы для центрирования внутренней керамической трубы.** Внутренняя труба центрируется внутри каменной оболочки Quadro и одновременно поддерживается со всех сторон распорными кольцами, которые устанавливаются через каждый метр. Распорные кольца одевают в местах соединения керамических труб. Они образуют своеобразную внешнюю манжету для шва. Это облегчает монтаж и повышает прочность и газоплотность системы.

❑ **Элемент для подключения с интегрированным адаптером** позволяет выполнить надежное соединение с внутренней керамической трубой в любом месте. Эластичные стенки адаптера корригируют незначительные отклонения от оси симметрии подключаемой трубы, а также компенсируют возникающие напряжения и надежно исключают распространение шума по конструкции дымовой трубы.



Эта система — лучшая из всех существующих на сегодня, и вот основания:

1. Безопасность. Дымовые газы выводятся выше конька крыши и рассеиваются в атмосфере, не попадая в жилые помещения.

2. Герметичность. Керамические трубы соединяются специальным герметиком, устойчивым к долговременному воздействию влаги и кислот.

2. Долговечность. Срок службы дымоходной системы Quadro сравним со сроком службы здания в целом. Гарантия производителя составляет 30 лет.

3. Нечувствительность к воздействию влаги и кислот. Влага и конденсат не наносят ущерба керамической трубе и не проникают сквозь ее стенки наружу. Установленная в основании системы емкость для сбора и отвода конденсата соединена с системой канализации здания, что позволяет своевременно отводить излишки атмосферной или сконденсировавшейся из дымовых газов влаги.

4. Дымоходная система Quadro занимает небольшую площадь и может быть установлена в любом месте. Она не портит архитектурный вид здания, являясь частью строительных конструкций.

5. Экономия энергии. Холодный наружный воздух, движущийся в шахте, на своем пути подогревается горячими дымовыми газами, что позволяет получить дополнительную экономию энергии.

6. Простой и быстрый монтаж. Система полностью укомплектована всеми необходимыми элементами заводской готовности от одного производителя.

7. Только одна коаксиальная труба соединяет котел с дымоходной системой (вместо двух труб при раздельных шахтах подачи воздуха и отвода дымовых газов).

8. Готовые заводские решения по оформлению верхней части дымоходной системы над крышей.

9. Таблицы и диаграммы для расчета и проектирования.

Дымоходная система Schiedel Quadro отвечает всем требованиям, предъявляемым европейскими нормами к системам LAS. От основания до устья она соединяет в себе все преимущества современной, вариативной, надежной системы. ❑

SCHIEDEL 30 ЛЕТ ГАРАНТИЯ

SCHIEDEL ДЫМОХОДНЫЕ СИСТЕМЫ

Безопасность, комфорт и уют благодаря дымоходным системам из керамики

Дымоходные системы Schiedel из керамики соответствуют новейшим нормам и предписаниям

Важнейшие преимущества:

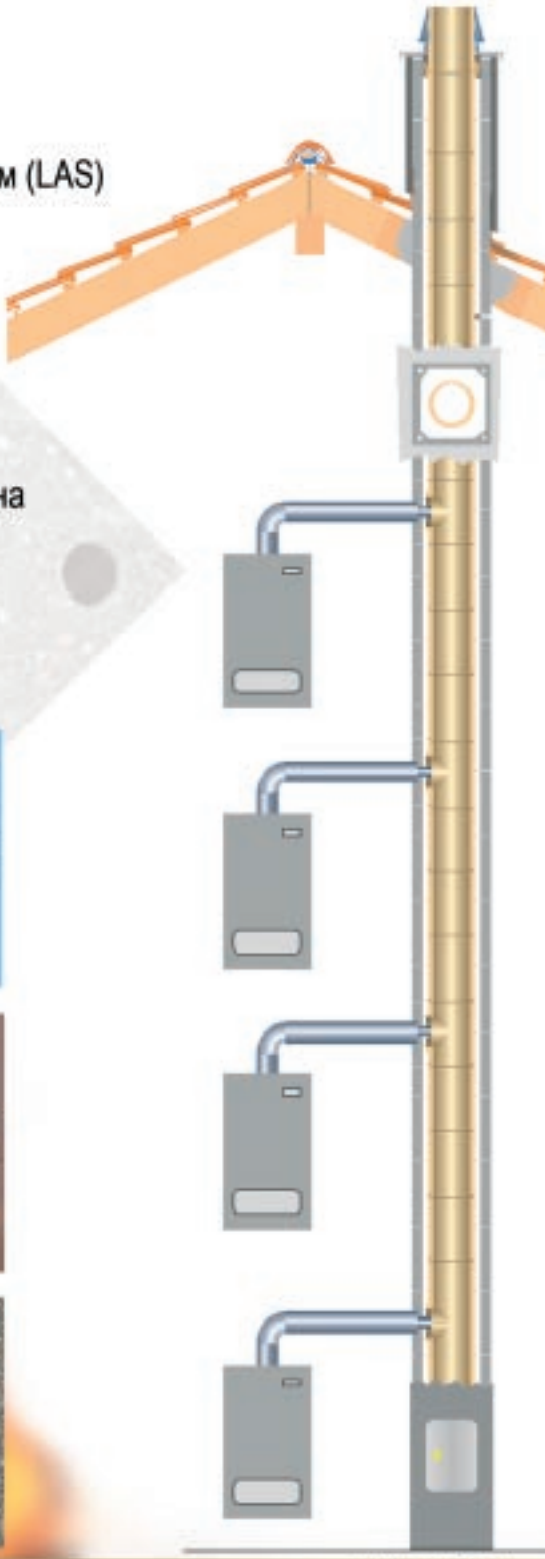
QUADRO: Надежная система для отвода дымовых газов и одновременной подачи воздуха к нескольким потребителям (LAS)

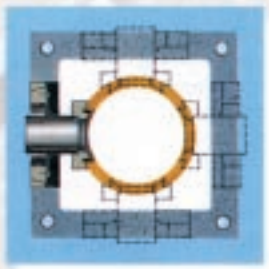
QUADRO: статическая безопасность благодаря предусмотренным в конструкции дымохода каналам для арматуры

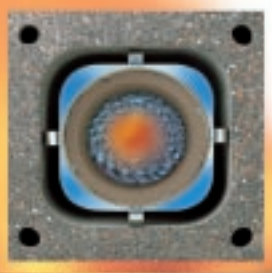
QUADRO: беспроблемный монтаж

QUADRO: экономия энергии благодаря процесу теплообмена между газом и воздухом

QUADRO: возможность подключения потребителя со всех четырех сторон







Schiedel дымоходные системы www.schiedel.ru
Москва 129 110, Пр. Мира 72, офис 311 Tel.: +7495 975 88 04, fax: +7495 975 88 06
Санкт-Петербург 196 084, Московский пр-т 81 А, офис 211 Tel./fax: +7812 449 70 59

Резкий рост стоимости энергоносителей или их отсутствие вынуждает все чаще задумываться о более экономичном использовании углеводородного топлива для выработки электрической и тепловой энергии. Если в Европе применение энергосберегающих технологий широко распространено, дотируется государством и считается единственным способом преодоления энергодефицита, то в России, богатой природными ресурсами, спрос на энергоэффективные технологии очень ограничен. Лишь в последний год наметились положительные сдвиги в данном вопросе.
Российские специалисты стали проявлять повышенный интерес к системам, позволяющим экономить на теплоснабжении. Стали использоваться передовые теплоизоляционные материалы, малоинерционные воздушные системы отопления. Представители американских производителей тепловых насосов удивлены повышенным интересом российских инженеров и проектировщиков к геотермальным тепловым насосам. Эти системы несколько сложнее, чем любой другой тип климатического оборудования: сложнее в проектировке, монтаже и организации работы. Однако дают поразительную эффективность работы отопительного оборудования. Поэтому их популярность в Западной Европе и США просто огромна.

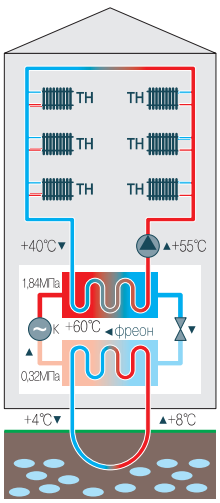
Автор Владимир РАЙХ, генеральный директор компании «Аэроклимат»

Геотермальные теплонасосные системы: **как они работают и сколько стоят**?

Геотермальные насосы применяются за рубежом уже более 30 лет. Сегодня такое оборудование отапливает целые районы Стокгольма, перекачивая тепло Балтийского моря в квартиры горожан. Власти Швеции заявляют, что 70% тепловой энергии страны вырабатывается с помощью геотермальных тепловых насосов. В Великобритании правительство дотирует семьи, решившие установить у себя дома геотермальный тепловой насос — горожане, живущие в районах низкоэтажной застройки, бурят скважины для установки геотермальных систем прямо у себя во дворе.

Альтернативные источники энергии заслужено завоевывают свою популярность. Солнечные батареи, ветряные генераторы все чаще используют для обеспечения автономного энергоснабжения. Земля же — это универсальный аккумулятор, который накапливает и хранит огромный энергетический потенциал. Эта энергия сегодня становится доступной человеку.

Более 1 млн тепловых насосов производится ежегодно только в США. Крупнейшие в мире здания, начиная от The Empire State Building в Нью-Йорке и заканчивая самым большим супермоллом Chevahir (г. Стамбул), оборудованы тепловыми насосами. В США обязательное использование этого типа оборудования в зданиях, содержание которых финансируется из бюджета, закреплено законодательно.



Когда речь заходит о геотермальных тепловых насосах, то на российском рынке производители этого оборудования сталкиваются, прежде всего, с непониманием. В русском языке термин «геотермальный» означает связь с термальными водными источниками — гейзерами. В английском варианте, геотермальное теплонасосное оборудование называется несколько иначе — **ground-sourse heat pump** (GHP). Дословно — **тепловой насосна основе земляных источников**. То есть геотермальный не означает обязательного наличия источника с повышенной температурой. Для работы такого теплового насоса достаточно температуры грунта от –4°С.

Как это работает?

О тепловых насосах в журнале «С.О.К.» уже были публикации. Это тип климатического оборудования, который позволяет утилизировать и перемещать тепло от любого источника с температурой выше –4°С к потребителю, нуждающемуся в обогреве. Обычно тепло внутри здания перемещается посредством кольцевого контура, в котором циркулирует вода. Из контура тепло извлекается при помощи теплых полов или фанкойлов.

Принцип работы геотермального теплового насоса достаточно прост. **GHP включен в два контура. Первый — это кольцевой контур внутри здания**, в который подается тепло для обогрева здания. **Второй контур — это подземный контур-теплообменник**. Этот контур прокладывают под землей (на глубине 2 м и более), на дне озер или рек, закладывают в скважины глубиной 30–100 м. Контур представляет собой трубу (шланг), внутри которого в зависимости от условий циркулирует вода либо вода с добавлением антифриза. Протяженность контура колеблется от нескольких десятков до нескольких сотен метров. В редких случаях геотермальная система функционирует по открытому циклу, когда вода забирается прямо из водоема или из подземного (артезианского) источника. Однако такие системы редки, их недостатки вполне понятны — во-первых, сложно получить формальное разрешение на функционирование такой системы, во-вторых, использование неподготовленной воды ведет к быстрому износу оборудования и частым профилактическим ремонтам.

На глубине закладки контура в 1,5–2 м температура круглый год остается стабильной.

Это определяет стабильность работы всей системы. В районах с более холодным климатом эта глубина несколько больше, но тоже относительно невелика.

Вода проходит по внешнему контуру, принимая температуру среды, поступает в тепловой насос. В случае работы на обогрев, тепловой насос, как обычный холодильник, с помощью компрессора и хладагента аккумулирует это тепло и передает его внутреннему контуру, повышая температуру воды в нем до 50–55 °С. В случае работы в кондиционном режиме, или при избытке тепла внутри здания, происходит обратный процесс, и избыточное тепло сбрасывается во внешний контур.

Таким образом, для работы отопительной системы используется дармовое низкопотенциальное тепло. В этом и есть залог высокой эффективности геотермальной теплонасосной системы. Для нормальной ее работы необходима электроэнергия только для питания компрессора теплового насоса и циркуляционного насоса. В общем виде, в зависимости от условий, температуры грунтового источника затраты электричества составляют 1 кВт на получение 3–5 кВт тепловой энергии. Именно столь высокий коэффициент преобразования делает геотермальные системы очень интересными с точки зрения экономичности и эффективности.

Экономия — это главное преимущество. Есть, однако, и другие. Например, экологичность. Отсутствие вредных выбросов в атмосферу и воду. Опасность от теплового насоса такая же, как от любого бытового холодильника. В компрессорах используются фреоны как опасные, так и безопасные для озонового слоя (R22, R410c). Другое преимущество — возможность использования в автономных системах. В отдаленных поселках, где нет возможности организовать бесперебойную поставку котельного топлива, возможна организация полностью автономных систем с использованием тепловых насосов и альтернативных источников электроэнергии (ветряных, солнечных). В коттеджном строительстве подобные решения сейчас начинают применяться и в России. Конечно, такие системы достаточно дороги и требуют серьезной проработки.

Сам геотермальный тепловой насос поставляется от производителя в собранном виде. Наиболее известны на российском рынке шведские и американские производители этого оборудования. Американские тепловые насосы несколько выигрывают конкуренцию, что связано с выгодным для них соотношением доллар-евро и более простой неприхотливой в обслуживании конструкцией.

В зависимости от площади здания и его назначения выбирается тепловой насоссоответствующей мощности. Габариты и мощностные показатели GHP могут различаться в разы — есть оборудование, предназначенное для отопления коттеджей, частных домов, есть насосы, способные обогревать огромные торговые центры или аэропорты. (В системе тепловые насосы могут отапливать и охлаждать здания любых размеров) Более того, для столь масштабных систем другой тип оборудования просто не применим. Кстати, подобный проект планируется реализовать на черноморском побережье. Гостиница «Белая Русь» площадью 23 тыс. м^2 получает тепло из Черного моря и работает уже 14 лет.

Например, оборудование американской компании ClimateMaster представлено в диапазоне от 1,75 кВт тепловой мощности до 105 кВт. Системы с использованием тепловых насосов отличаются своей гибкостью и простотой при расширении. Для изменения конфигурации системы, если она не связана с увеличением потребителей в контуре, большой модернизации здания или системы, в общем-то, не требуется: нет необходимости прокладывать воздуховоды. При расширении системы обычно прокладывается только водяной контур, представляющий собой обычный металлопластиковый, металлический или ПВХ-трубопровод. В новом помещении к этому контуру подсоединяется дополнительный консольный тепловой насос, напоминающий внутренний модуль сплит-системы.

Прокладка внешнего контура — это одна из самых трудоемких частей работы. В России распространены решения, когда внешний контур закладывается горизонтально под землю на глубину 2–4 м. В прокопанную траншею кольцами укладывают полиэтиленовую трубу, диаметром 1–1,5″. Например, для отопления коттеджа, площадью 200 м^2 общая протяженность контура составляет порядка 800 м. При этом протяженность траншеи не превышает 20–25 м.

Примерно также поступают в том случае, если внешний контур GHP-системы забирает тепло из водоема. Кольца контура укладываются на дно непромерзающего водоема. Окончания этого трубопровода подводят к тепловому насосу, установленному внутри дома. Также в систему включают циркуляционный насос.

…и сколько стоит?

Затрагивая вопрос стоимости подобных систем, в первую очередь хочется остановиться на ценовых преимуществах подобных решений. Хозяин дома или девелопер, который решил использовать GHP в строящемся доме, берет на себя дополнительные расходы на покупку оборудования и прокладку внешнего контура. Однако он избегает многих сложностей, связанных с проведением и формальной организацией отопления от теплоцентрали города. Во-вторых, в будущем при эксплуатации здания будут исключены затраты на отопление, закупку топлива для котельных. При этом эксплуатационные расходы возрастают не сильно. Таким образом, геотермальная система отопления способна себя окупать за счет экономии затрат, возникающих при альтернативных вариантах.

Еще одно несомненное достоинство — это объединение в одной системе возможностей отопления и кондиционирования без дополнительных затрат. Любой тепловой насос по умолчанию может работать в реверсивном режиме, обеспечивая одних потребителей теплым воздухом, других — холодным. Конечно, в случае если в здании реализована система воздушной климатики.

В целом, климатическая система на основе геотермальных тепловых насосов на 10–15% дешевле систем типа чиллер-фанкойл. Если речь идет об отоплении на основе геотермального теплового насоса, то, например, в расчете на частный дом площадью 200 м^2 затраты на оборудование и организацию внешнего контура составят порядка $10–13 тыс. Если учитывать, что ресурс подобного оборудования 20–25 лет, то рентабельность установки очень высока.

Конечно, многое зависит от условий, наличия свободных площадей для прокладки контура. В случае с вертикальным внешним контуром, когда он закладывается в скважины, необходимая свободная площадь сводится к нескольким квадратным метрам. В зависимости от климатических условий варьирует и стоимость земляных работ. К сожалению, цена бурения одного погонного метра в России в два-четыре раза выше, чем в США. Если эти затраты будут снижаться, то стоимость всей системы станет более чем приемлемой.

В общем-то, перечисленные достоинства геотермальной системы и относительно невысокая стоимость определяют интерес со стороны проектировщиков и девелоперов к этой технологии. ❑

Нет проблем с дымоходом – нет головной боли

Традиционные кирпичные дымоходы используются уже очень давно, их главные преимущества — огнеупорность и длительный срок службы. Однако со временем на стенках дымохода осаждается копоть, труба постепенно зарастает и тяга падает. Восстановление кирпичных дымоходов — трудоемкая и долгая работа. Традиционно эта задача решается с помощью металлических вкладышей в дымоход или монтажа приставного утепленного дымохода, о которых в журнале «С.О.К.» уже были публикации. Но есть и оригинальное решение, о котором пока мало кто знает — это **FuranFLEX, новая технология восстановления кирпичных дымоходов с помощью полимерного вкладыша, который как бы «вдувается» в трубу дымохода, заполняет все его пространство и, затвердевая, становится новой долговечной трубой.**

Проблема разрушения старых кирпичных дымоходов возникла с появлением низкотемпературных, полностью автоматических котлов. Если раньше котлы работали с осени до весны, не отключаясь и дымоходы практически не остывали, то теперь котлы стали «хитрыми» — включаются и выключаются по погоде, в результате дымоход то и дело остывает, и образуется конденсат.

Кроме того, температура дымовых газов у новых котлов пониженная, из-за чего стенки дымохода почти не нагреваются до температуры выше «точки росы», поэтому постоянно накапливается водяной пар и дымоход портится. Этот водяной пар, соединяясь с окисью серы, присутствующей в дымовых газах, создает серную

кислоту, разъедающую все вокруг — и стенки дымохода, и дорогостоящую отделку внутри дома, и кирпич, и бетон, и даже сталь. В доме может ощущаться запах газа.

Технология FuranFLEX разработана венгерской компанией Kompozitor Ltd. Она прошла испытания во Всероссийском научно-исследовательском институте противопожарной обороны (ФГУ ВНИИПО МЧС России), имеет официальное заключение о соответствии требованиям пожарной безопасности, санитарно-эпидемиологический сертификат. Технология по достоинству оценена зарубежными центрами и соотвествующим образом дипломирована.

Технология уникальна и проста, как все гениальное. Никакого разлома стен, ни перебора кирпичного стояка. Берется полимерный вкладыш из искусственной смолы, гибкий, изгибающийся как пожарный рукав, вставляется в дымоход, надувается как воздушный шарик (до 0,2–0,5 бар), заполняет пространство дымохода, повторяя его форму, и обрабатывается паром (при помощи парового генератора). Примерно через полтора часа в результате необратимой реакции надутая «труба-шарик» принимает жесткую форму. Ее внутренняя поверхность получается идеально ровной, тонкой и гладкой, без стыков и пазовых соединений. Остается только отрезать технические метры застывшей трубы. Все, готово! И вы раз и навсегда решаете для себя эту проблему. И как только человечество, давно открывшее для себя пластики, стекловолокно, различные композиты, не додумалось до этого лет эдак 15–20 назад?

Материал FuranFLEX — укрепленный стекловолокном композит — более коррозиестойкий, чем нержавеющая сталь. Он устойчив к коррозии, сопротивляем к кислотам дымовых конденсатов, влагоустойчив, паронепроницаем и абсолютно устойчив к высоким температурам и пламени, обладает хорошими теплоизоляционными свойствами, прочен, но легче алюминия, обеспечивает лучшую тягу в дымоходе и лучшую работу котлов, меньший расход на энергию, не создает никаких проблем в эксплуатации. А гарантия на него — 25 лет.

Сама собой напрашивается мысль: у человечества тысячелетиями не было забот с дымовыми трубами, пока для приготовления пищи и отопления использовали уголь и дрова. Проблемы появились с использованием газа и масла в качестве топлива. Но мы живем уже в 21 веке — веке уже даже не технического прогресса (он имел место в веке 20-м), а веке «сумасшедших», все новых и новых, технических достижений. И проблем с дымоходами в тандеме с любыми котлами, работающими на самом разном топливе, быть не должно. ❑

www.mosbuild.com

Главная выставка года

MosBuild

4-7 апреля 2006, Москва

МОСКВА, **ЭКСПОЦЕНТР** НА КРАСНОЙ ПРЕСНЕ

heat*vent

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования

В рамках выставки:

8-й международный форум heat*vent «Повышение эффективности работы систем тепло-, газо-, водоснабжения, отопления, и вентиляции»

Зарегистрироваться и получить дополнительную информацию Вы можете на официальном сайте выставки **www.mosbuild.com**

ОРГАНИЗАТОРЫ:

ITE
Москва: +7 095 935 7350
Лондон: +44 (0)20 7596 5100/5172
www.mosbuild.com

GIMA
Germany
T: +49 (40) 235 2440
www.gima.de

При поддержке:

При содействии:

ЭКСПОЦЕНТР

Спрос на VRF-системы мощностью 8–10 л/с, предназначенных в основном для зданий средней этажности, оценивается достаточно высоко. Однако в последнее время, особенно на европейском и китайском рынках, отмечается увеличение спроса на так называемые системы мини-VRF мощностью 4–6 л/с для небольших офисов и других объектов коммерческого и жилого назначения. Модельный ряд и конфигурации систем различны у каждого производителя, некоторые из них практически не отличаются по внешнему виду от традиционных мультисплит-систем. В этой статье международным журналом JARN сделана попытка классифицировать системы мини-VRF.

Системы мини-VRF.
Характеристики, тенденции и технологии

Как правило, подобно системам VRF, работающим в диапазоне мощности 8–10 л/с, мини-VRF системы состоят из определенного количества внутренних блоков, подсоединенных к одному наружному. Переменный расход хладагента в наружном блоке осуществляется посредством инверторного компрессора или компрессора типа Digital Scroll компании COPELAND. Система мини-VRF — одноконтурная с одним портом раздачи хладагента в наружном блоке и электронно-расширительным клапаном, установленным в каждом внутреннем блоке для непрерывного регулирования расхода хладагента с целью удовлетворения нагрузочным требованиям внутренних блоков.

Общие критерии систем мини-VRF

Наружный блок:

- расход хладагента регулируется при помощи инверторного управления или механическими средствами;
- наличие одного наружного блока с единственным портом ввода/вывода хладагента;
- диапазон мощности 4–6 НР.

Внутренний блок:

- расход хладагента регулируется посредством встроенного электронно-расширительного клапана;
- от четырех до девяти внутренних блоков, подсоединенных к одному наружному.

Поскольку дизайн наружных блоков систем мини-VRF предусматривает минимальные габариты и горизонтальное расположение патрубка раздачи хладагента, они могут легко располагаться на балконе или в других местах на ограниченной площади. Простота и гибкость установки — очень весомые аргументы в пользу систем мини-VRF, выгодно отличающие их от традиционных VRF-систем, которые располагаются преимущественно на крыше по причине выброса охлаждающего воздуха вертикально вверх.

С точки зрения планирования или стратегии, господствующим сегментом для применения традиционных систем VRF считаются вновь построенные здания, а также замена существующих чиллеров. Системы мини-VRF охватывают более широкий спектр потенциальных рыночных приложений, таких как небольшие магазины, офисы, особняки, кондоминиумы. В Китае, например, планируется установка систем мини-VRF на объектах жилого назначения, включая виллы, и замена устаревших кондиционеров. В южной Европе благодаря высокой степени своей технологичности системы мини-VRF приходят на смену небольшим чиллерам и одиночным сплит-системам, работающим на хладагенте R22.

Несмотря на отсутствие в нижеприведенном отчете информации от некоторых компаний, он, тем не менее, отражает основные свойства систем мини-VRF ведущих производителей мирового рынка кондиционирования воздуха, которыми располагает издание JARN.

DAIKIN INDUSTRIES

Система *VRV II-S*, базирующаяся на концепции «*пяти S*» (экономия места — space saving; необходимый уровень мощности — sufficient capacity; изящный дизайн — slim design; бесшумная работа — silent operation; однофазный источник питания — single phase power supply), специально разработана для небольших офисов, магазинов или жилых помещений и является результатом усовершенствования системы *VRV II*. Объем и площадь установки наружного блока системы *VRV II-S* уменьшены на 50 и 40% соответственно по сравнению с *VRV II*, позволяя таким образом, выполнить установку наружного блока на балконе, а не на крыше здания. Программа поставки наружных блоков системы *VRV II-S* состоит из трех моделей мощностью 4–6 л/с. Линейка внутренних блоков включает 15 типов, с 86 различными по мощности моделями. Количество внутренних блоков, подсоединяемых к наружному мощностью 4 л/с, — шесть, в то время как наружный блок мощностью 5 л/с работает с восемью внутренними блоками, а наружный блок на 6 л/с — с девя-

тью. В системе *VRV II-S* используется тот же протокол передачи данных, что и в *VRV II*.

FUJITSU GENERAL

Компания выпустила два типа систем мини-VRF под названием *Airstage J-Series*, работающих на хладагенте R410A, — AO54FJ (только охлаждение) и AO54UJ (тепловой насос). Основной акцент был сделан на компактный дизайн, в результате чего новые модели оказались на 20% меньше и легче предыдущих.

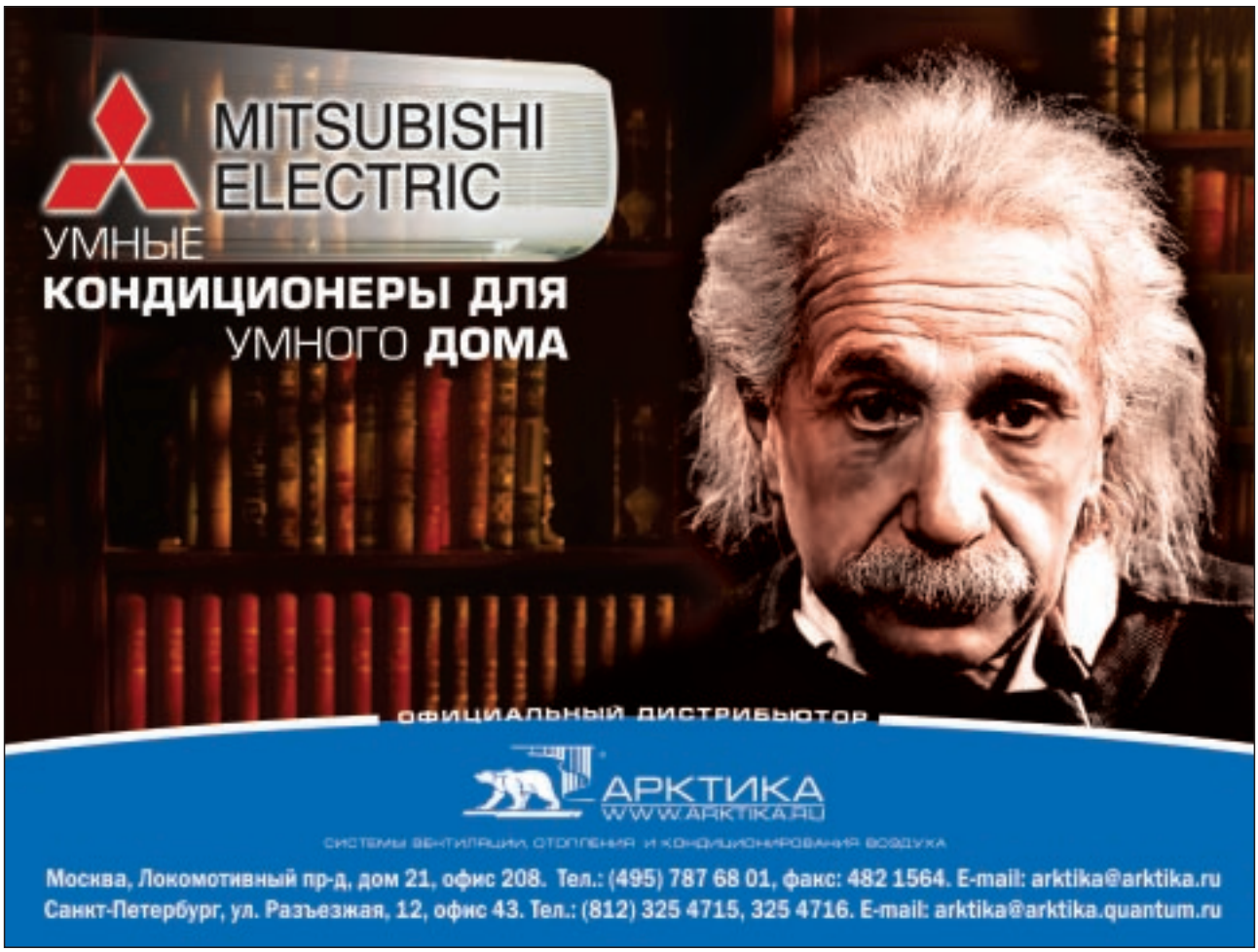
Обе системы оснащены компрессором типа *Scroll* с инверторным управлением постоянного тока. Рабочий диапазон температуры наружного воздуха данного типа компрессора от –5 до 43°С в режиме охлаждения и от –15 до 21°С в режиме нагрева. Благодаря недавно разработанной конструкции двойного диффузора и увеличению размера вентилятора, компании удалось добиться значительного снижения уровня шума. Номинальная мощность системы в режиме охлаждения — 15,2 кВт, в режиме нагрева — 16,6 кВт. К наружному блоку можно подключить до восьми внутренних, выбранных из 28 совместимых моделей, представленных восемью типами кассетных, канальных и настенных блоков.

HITACHI

Система мини-VRF для небольших торговых точек, офисов и жилых помещений носит название *Set Free Mini*. По словам компании, система *Set Free Mini* идеально подходит для реставрационных целей. Диапазон мощности наружных блоков представлен тремя моделями, мощностью 3; 4 и 5 л/с, в традиционном исполнении заправленными хладагентом R410A. Благодаря использованию целого ряда уникальных энергосберегающих технологий, таких как применение высокоэффективного компрессора типа *Scroll* с инверторным управлением постоянного тока (за исключением модели, мощностью 3 л/с), система обладает высоким уровнем эффективности.

Что касается внутренних блоков, компания располагает семью типами с возможностью выбора из 42 моделей.

Высокая степень компакт-ности *Set Free Mini* реализована в результате значительного уменьшения габаритов системы *Set Free FSN*. Например, площадь установки и объем модели мощностью 5 л/с снижены соответственно на 37 и 36%, что дает возможность размещения наружного блока на ограниченной площади, балконе и т.п.



LG ELECTRONICS

Система кондиционирования воздуха «все в одном» предусматривает выбор от четырех до шести внутренних блоков в зависимости от индивидуальных требований. Модельный ряд внутренних блоков *серии Art Cool* состоит из настенных, кассетных и напольных устройств привлекательного дизайна.

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

В системе *City Multi Y-Series* используется двухтрубная технология для моделей, работающих только в режиме охлаждения или теплового насоса. По словам представителей компании, основной козырь системы — ее гибкость, что подтверждается возможностью подсоединения до восьми внутренних блоков к одному наружному, например, PUMY-P125YMA. Широкая линейка внутренних блоков, совместно с развитыми возможностями трубной разводки, обеспечивает адаптацию системы к помещениям любой планировки.

MITSUBISHI HEAVY INDUSTRY

В рамках хорошо известной серии KX4 компания представила на рынок систему Compact KX — компактную и изящную установку для отелей, кондоминиумов, жилых и торговых помещений и т.п. Тип компрессора — инверторный, постоянного тока, используемый хладагент — R410A. Модель мощностью 5 л/с работает от однофазного источника питания напряжением 220/240 В с частотой сети 50 Гц и может обслуживать максимум восемь внутренних блоков.

SANYO ELECTRIC

Модель мощностью 4 л/с системы мини-VRF *ECO-I MINI* компании отличается одним из самых высоких значений коэффициента производительности *COP* на рынке — 4,06. Модельный ряд наружных блоков с инверторным управлением постоянного тока представлен двумя устройствами — 5 и 6 л/с, что позволяет удовлетворить различные потребности пользователей. Наружный блок мощностью 6 л/с может работать максимум с девятью внутренними блоками. Система охлаждает помещение даже при температуре охлаждающей среды –10°С, длина трубопровода может быть увеличена до 150 м. Модельный ряд внутренних блоков внушительный — кассетные, канальные скрытого монтажа, подвесные потолочные, настенные и напольные. Дополнительный плюс — возможность поставки удобных систем управления.

SAMSUNG

Система мини-VRF представлена в рамках *серии DVM*. Она оснащена компрессором типа *Scroll* с цифровым управлением производства фирмы COPELAND и может обслуживать максимум шесть внутренних блоков. Диапазон наружных блоков типичен — это три системы — на 4; 5 и 6 л/с, работающих от трехфазного источника питания (напряжение 380 В и частота сети 50 Гц), для моделей мощностью 4 и 5 л/с возможно подключение к однофазной сети (220 В/ 50 Гц). Компания предлагает несколько типов стильных внутренних блоков для настенного монтажа, однопоточные и четырехпоточные кассеты и канальные с низким статическим давлением. Благодаря простоте самой системы и легкости ее установки *серия DVM* уже пользуется определенной популярностью на рынке кондиционирования воздуха. ❑

Подготовлено по материалам JARN. Перевод компании «Ликонд», Киев.

ЗАКОН О РЕКЛАМЕ / Глава II, Статья 7 Закона о рекламе/
НЕ ПОЗВОЛЯЕТ УТВЕРЖДАТЬ, что **BONECO Air-O-Swiss**

ЛУЧШИЕ увлажнители воздуха

товар сертифицирован

МЫ ЧТИМ ЗАКОНЫ...
НО СУТИ ВЕЩЕЙ ЭТО
НЕ МЕНЯЕТ

Гибнут цветы? Стареет кожа? Сохнет паркет?

BONECO
AIR-O-SWISS
Совершенство увлажнения

- Более 20 моделей: увлажнители, воздухоочистители, «мойки воздуха», климатические комплексы
- Уникальные технологии, не имеющие аналогов на рынке
- Ионизирующий серебряный стержень уничтожает более 650 видов бактерий и вирусов
- Тефлоновый нагревательный элемент борется с накипью
- Встроенный гигростат автоматически поддерживает желаемую влажность
- Предварительная ионизация воздуха
- Многоступенчатая очистка воздуха
- Фильтр-картридж для очистки воды, не требующий замены
- Сменный наполнитель для картриджа (ионообменная смола высокого качества)

Традиционные увлажнители

"Мойки воздуха"

Ультразвуковые увлажнители

Климатические комплексы

Паровые увлажнители

www.boneco.ru **совершенство увлажнения**

РУСКЛИМАТ – ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР BONECO AIR-O-SWISS В РОССИИ

125493, Москва, ул. Нарвская, 21. Тел.: (095) 777-19-97. E-mail: diler@rusklimat.ru. WEB-сайт: www.rusklimat.ru

Полный модельный ряд. Рекламный бюджет. Обучение персонала. Региональные склады. Гарантийное и сервисное обслуживание.

Необходимость энергосбережения при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий любого назначения не подлежит сомнению и связана в первую очередь с исчерпанием запасов органического топлива и, как следствие, его непрерывным удорожанием. Особое внимание при этом необходимо уделять сокращению затрат теплоты именно на системы вентиляции и кондиционирования воздуха, поскольку доля этих расходов в общем энергетическом балансе может быть даже выше, чем трансмиссионные теплопотери, в первую очередь в общественных и промышленных зданиях и после повышения теплозащиты наружных ограждений [1].

Автор О.Д. САМАРИН, доцент, к.т.н., МГСУ

Технико-экономическая **оптимизация утилизации теплоты вытяжного воздуха** в системах вентиляции и кондиционирования

Одно из наиболее перспективных, малозатратных и быстроокупаемых энергосберегающих мероприятий в системах механической вентиляции и кондиционирования — это утилизация теплоты вытяжного воздуха для частичного подогрева притока в холодный период года. Для осуществления теплоутилизации используются аппараты различных конструкций, в т.ч. пластинчатые перекрестноточные рекуперативные теплообменники и регенераторы с вращающимся ротором, а также устройства с так называемыми тепловыми трубами (термосифоны). Однако можно показать, что в условиях сложившегося в РФ уровня цен на вентиляционное оборудование и, главным образом, ввиду практического отсутствия собственного производства перечисленных типов устройств, с технико-экономической точки зрения целесообразно рассматривать утилизацию теплоты только на базе аппаратов с промежуточным теплоносителем.

Такая конструкция, как известно, обладает целым рядом преимуществ [2]. **Во-первых**, для ее реализации используется серийное оборудование, поскольку здесь приточная установка дополняется только калорифером-утилизатором, а вытяжная — охладителем-утилизатором, которые конструктивно аналогичны обычным калориферам и охладителям. Это особенно существенно, поскольку в РФ имеется ряд предприятий, ведущих собственное производство рассматриваемых изделий, в т.ч. такие крупные, как ООО «Веза». Кроме того, теплоутилизационное оборудование данного типа очень компактно, а соединение приточного и вытяжного агрегатов только через циркуляционный контур с промежуточным теплоносителем позволяет выбирать место для их размещения практически независимо друг от друга. В качестве теплоносителя обычно используются низкозамерзающие жидкости типа антифризов, причем небольшой объем циркуляционного контура позволяет пренебречь затратами на антифриз, а герметичность контура и нелетучесть антифриза делают второстепенным вопрос о его токсичности. **Наконец**, отсутствие непосредственного контакта потоков подаваемого и удаляемого воздуха не накладывает ограничений на чистоту вытяжки, что практически безгранично расширяет группу зданий и помещений, где можно применять теплоутилизацию.

В качестве недостатка обычно указывают не слишком высокую температурную эффективность, не превышающую 50–55% [2]. Но это как раз тот случай, когда вопрос о целесообразности использования теплоутилизации должен решаться технико-экономическим расчетом, о чем мы и будем говорить далее в нашей статье.

Можно показать, что срок окупаемости дополнительных капитальных затрат по устройству теплоутилизации с промежуточным теплоносителем не превышает трех-четырех лет. Это особенно существенно в условиях нестабильной рыночной экономики с заметно меняющимся уровнем цен на оборудование и тарифов на энергетические ресурсы, что не позволяет применять капиталоемкие инженерные решения.

Однако остается открытым вопрос об экономически наиболее целесооб-

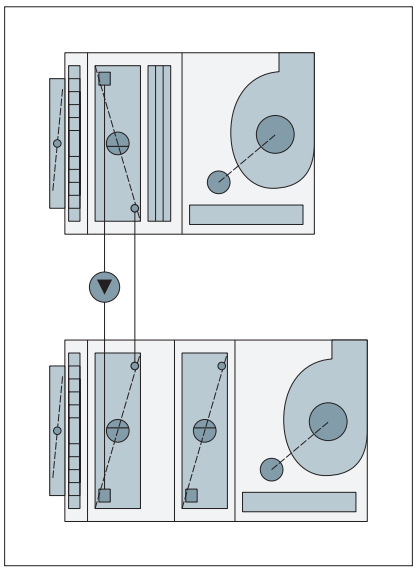


Рис. 1. Схема приточно-вытяжной вентиляционной установки, оборудованной утилизацией теплоты вытяжного воздуха с промежуточным теплоносителем

разной температурной эффективности такого теплоутилизационного оборудования $k_{эф}$, т.е. доли теплоты, затрачиваемой на подогрев притока за счет теплоты вытяжного воздуха, по отношению к общей тепловой нагрузке. Обычно используемые значения данного параметра лежат в диапазоне от 0,4 до 0,5. Сейчас мы покажем, на каком основании приняты указанные значения. Эта проблема будет рассмотрена на примере приточно-вытяжной вентиляционной установки производительностью 10 000 м^3/ч, использующей оборудование ООО «Веза». Данная задача является оптимизационной, поскольку сводится к выявлению значения $k_{эф}$, обеспечивающего **минимум совокупных дисконтированных затрат** *СДЗ* на устройство и эксплуатацию вентиляционного оборудования. Расчет следует вести при условии использования заемных средств на сооружение вентустановок и приведения *СДЗ* к концу рассматриваемого временного интервала *Т* по следующей формуле [3]:

$$СДЗ = K\left(1+\frac{p}{100}\right)^T + \quad (1)$$
$$+ Э\frac{100}{p}\left[\left(1+\frac{p}{100}\right)^T - 1\right] \text{ руб.},$$

где *К* — общие капитальные затраты, руб; *Э* — суммарные годовые эксплуатационные издержки, руб/год; *р* — норма дисконта, %. При вычислениях ее можно принимать равной ставке рефинансирования ЦБ РФ. С 15 января 2004 г. эта величина равна 14% годовых.

В данном случае удается исследовать задачу в достаточно полном объеме сравнительно элементарными средствами, поскольку все составляющие затрат легко учитываются и достаточно просто вычисляются. Впервые решение этой задачи было опубликовано автором в работе [4] для уровня цен и тарифов, действовавших на тот момент. Однако, как легко будет убедиться, при пересчете на более поздние данные основные выводы сохраняют свою силу. Одновременно мы покажем, как следует осуществлять сам технико-экономический расчет при необходимости выбора оптимального варианта инженерного решения, поскольку все другие задачи будут отличаться только определением величины *К*.

Но это легко делается по каталогам и прайс-листам предприятий-производителей соответствующего оборудования.

В нашем примере капитальные затраты определялись по данным компании «Веза», исходя из производительности и принятого набора секций приточной и вытяжной установок: передняя панель с одним вертикальным клапаном, фильтр ячейковый класса G3, вентиляторный блок; кроме того, в приточной установке также дополнительно воздухонагреватель системы теплоутилизации и догревающий калорифер с теплоснабжением от теплосети, а в вытяжной — воздухоохладитель системы теплоутилизации, а также циркуляционный насос. Схема такой установки показана на рис. 1. Расходы на монтаж и наладку вентиляционных агрегатов принимались в размере 50% от основных капиталовложений. Затраты на теплоутилизационное оборудование и догревающий калорифер вычислялись по результатам расчетов на ЭВМ по программам компании «Веза» в зависимости от эффективности утилизатора. При этом с ростом эффективности величина *К* растет, поскольку число рядов трубок теплообменников системы утилизации увеличивается быстрее (для $k_{эф}$ = = 0,52 — до 12 в каждой установке), чем

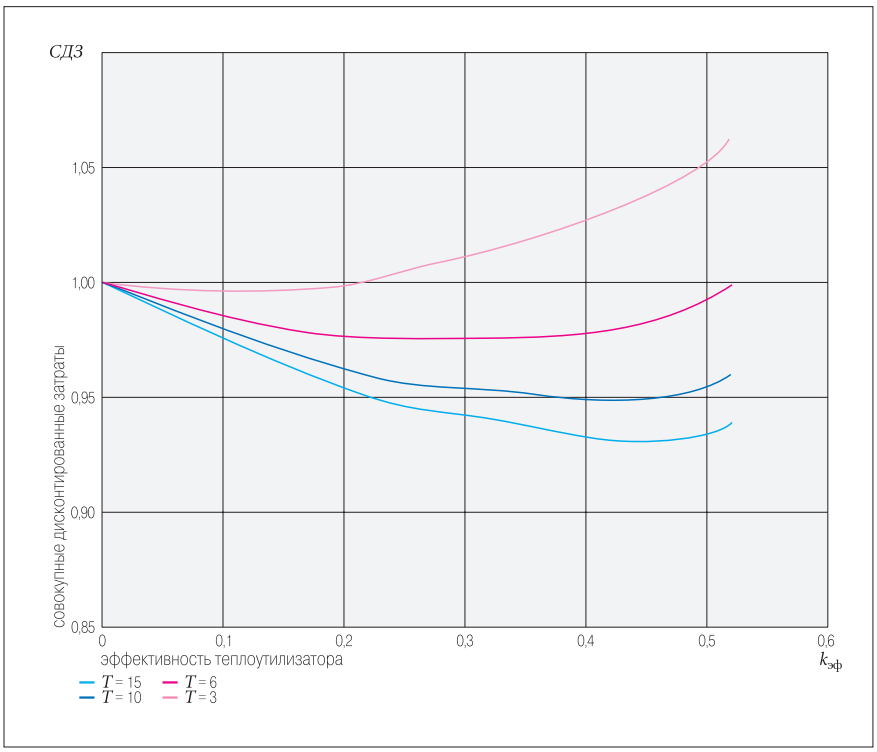


Рис. 2. Зависимость совокупных дисконтированных затрат от эффективности теплоутилизатора при различных горизонтах расчета

сокращается число рядов догревающего калорифера (с 3 до 1 в тех же условиях).

Эксплуатационные издержки складываются из годовых затрат соответственно на тепловую и электрическую энергию и амортизационные отчисления. При их расчете продолжительность работы установки в течение суток в расчетах принималась равной 12 ч, температура воздуха за догревающим калорифером +18°С, а после теплоутилизатора — в зависимости от $k_{эф}$ через среднюю наружную температуру за отопительный период и температуру вытяжного воздуха. Последняя по умолчанию равна +24,7°С (программа подбора теплоутилизаторов ООО «Веза»). Тариф на тепловую энергию принимался по данным ОАО «Мосэнерго» на середину 2004 г. в размере 325 руб/Гкал (для бюджетных потребителей). Очевидно, что с ростом $k_{эф}$ величина затрат на тепловую энергию уменьшается, что, вообще говоря, и является целью теплоутилизации.

Затраты на электроэнергию рассчитываются через электрическую мощность, требуемую для привода циркуляционного насоса системы теплоутилизации и вентиляторов приточной и вытяжной установок. Эта мощность определяется, исходя из потерь давления в циркуляционном контуре, плотности и расхода промежуточного теплоносителя, а также аэродинамического сопротивления вентиляционных установок и сетей. Все перечисленные величины, кроме плотности теплоносителя, принятой равной 1200 кг/м^3, вычисляются по программам подбора теплоутилизационного и вентиляционного оборудования ООО «Веза». Кроме того, в выражениях для мощности участвуют также коэффициенты полезного действия применяемых насосов и вентиляторов. В расчетах использовались средние значения: 0,35 для насосов типа GRUNDFOS с мокрым ротором и 0,7 для вентиляторов типа RDH. Тариф на электроэнергию учитывался по данным ОАО «Мосэнерго» на середину 2004 г. в размере 1,17 руб/(кВт·ч). При увеличении $k_{эф}$ уровень затрат на электроэнергию возрастает, поскольку с ростом числа рядов утилизационных теплообменников повышается их сопротивление потоку воздуха, а также потери давления в циркуляционном контуре промежуточного теплоносителя. Однако в целом данная составляющая расходов существенно меньше затрат на тепловую энергию.

Амортизационные отчисления также возрастают с увеличением $k_{эф}$ постольку, поскольку при этом увеличиваются капитальные затраты. Расчет этих отчислений проводится исходя из обеспечения затрат на полное восстановление, капитальный и текущий ремонт оборудования, с учетом расчетного срока службы оборудования $T_{АМ}$, принятого при вычислениях равным 15 годам. В целом, однако, суммарные эксплуатационные затраты с ростом эффективности утилизации уменьшаются. Поэтому возможно существование минимума *СДЗ* при том или ином уровне $k_{эф}$ и фиксированном значении T. Результаты соответствующих расчетов показаны на рис. 2.

На графиках легко можно видеть, что минимум на кривой *СДЗ* появляется практически при любом горизонте расчета, который по смыслу задачи равен требуемому сроку окупаемости. Это означает, что при существующих ценах на оборудование и тарифах на энергетические ресурсы любые, даже самые незначительные капиталовложения в теплоутилизацию окупаются, и достаточно быстро. Поэтому утилизация теплоты с промежуточным теплоносителем оправдана практически всегда. С ростом предполагаемого срока окупаемости минимум на кривой *СДЗ* быстро смещается в область более высокой эффективности, достигая 0,47 при $T = T_{АМ} = 15$ лет.

Понятно, что оптимальным значением $k_{эф}$ для принятого срока окупаемости будет то, при котором наблюдается минимум *СДЗ*. График зависимости такого оптимального значения $k_{эф}$ от T приведен на рис. 3. Поскольку более длительный срок окупаемости, превышающий расчетный срок службы оборудования, вряд ли оправдан, следует, видимо, остановиться на уровне $k_{эф} = 0{,}4–0{,}5$, тем более что при дальнейшем росте T увеличение оптимальной эффективности резко замедляется. Кроме того, следует учесть, что рассматриваемый способ теплоутилизации при любой поверхности теплообмена и расходе теплоносителя вообще принципиально не может обеспечить величину $k_{эф}$ выше 0,52–0,55, что и подтверждается расчетом по программе компании «Веза». Если принять тариф на тепловую энергию как для коммерческих потребителей в размере 547 руб/Гкал, снижение годовых издержек за счет теплоутилизации будет выше, поэтому гра-

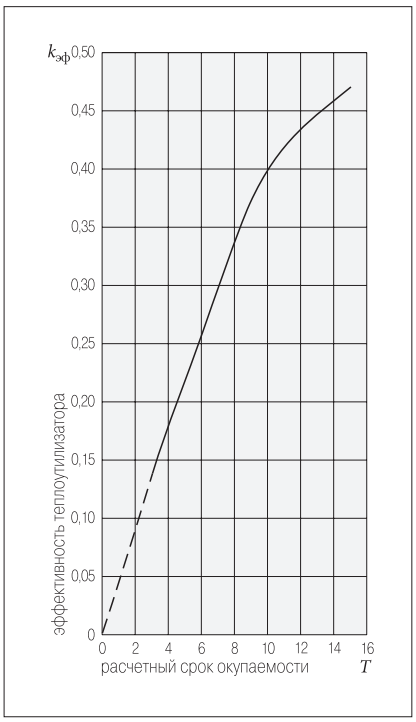


Рис. 3. Зависимость оптимальной эффективности теплоутилизатора от расчетного срока окупаемости

фик на рис. 3 показывает верхний предел возможного срока окупаемости.

Таким образом, указанный диапазон значений $k_{эф}$ от 0,4 до 0,5 находит полное технико-экономическое обоснование. Поэтому основной практической рекомендацией по итогам приведенного исследования является возможно более широкое использование утилизации теплоты вытяжного воздуха с промежуточным теплоносителем в любых зданиях, где предусматривается механическая приточно-вытяжная вентиляция и кондиционирование воздуха, с выбором коэффициента температурной эффективности, близкого к максимально возможному для данного типа установок.

Другой рекомендацией является обязательный для рыночной экономики учет дисконтирования капитальных и эксплуатационных затрат при технико-экономическом сравнении вариантов инженерных решений по формуле (1). При этом, если сравниваются только два варианта, как это чаще всего и бывает, удобно сравнивать только дополнительные затраты и считать, что в первом случае $K = 0$, а во втором, наоборот, $Э = 0$, а K равно дополнительным вложениям в мероприятия, целесообразность которых обосновывается. Тогда вместо $Э$ в первом варианте нужно использовать разность годовых издержек по вариантам. После этого строятся графики зависимости $СДЗ$ от T, и в точке их пересечения определяется расчетный срок окупаемости. Если он оказывается выше $T_{АМ}$, или графики вообще не пересекаются, мероприятия экономически необоснованы.

Полученные результаты имеют весьма общий характер, поскольку зависимость изменения капитальных затрат от степени утилизации теплоты при существующей ситуации на рынке мало связана с конкретным производителем вентиляционного оборудования, а основное влияние на эксплуатационные издержки вообще оказывают только затраты тепловой и электрической энергии. Поэтому предлагаемые рекомендации могут быть использованы при принятии экономически обоснованных решений по энергосбережению в любых системах механической вентиляции и кондиционирования воздуха. Кроме того, данные результаты имеют простой и инженерный вид и легко допускают уточнение при изменении действующих цен и тарифов.

Необходимо также заметить, что получающийся в приведенных расчетах срок окупаемости, в зависимости от принятого $k_{эф}$ достигающий величины 15 лет, т.е. вплоть до $T_{АМ}$, является в некотором отношении предельным, возникающим при учете всех капитальных затрат. Если же учитывать только дополнительные капиталовложения непосредственно в теплоутилизацию, срок окупаемости действительно сокращается до 3–4 лет, как и было указано выше. Следовательно, утилизация теплоты вытяжного воздуха с промежуточным теплоносителем действительно является малозатратным и быстроокупаемым мероприятием и заслуживает самого широкого применения в условиях рыночной экономики. ❑

1. О.Д. Самарин. О нормировании тепловой защиты зданий. Журнал «С.О.К.», №6/2004.
2. О.Я. Кокорин. Современные системы кондиционирования воздуха. — М.: «Физматлит», 2003.
3. В.Г. Гагарин. О недостаточной обоснованности повышенных требований к теплозащите наружных стен зданий. (Изменения №3 СНиП II-3–79). Сб. докл. 3-й конф. РНТОС 23–25 апреля 1998 г.
4. О.Д. Самарин. Экономически целесообразная эффективность теплоутилизаторов с промежуточным теплоносителем. Монтажные и специальные работы в строительстве, №1/2003.
5. СНиП 23-01–99* «Строительная климатология». — М: ГУП ЦПП, 2004.

Авторы В.Г. КАРАДЖИ, к.т.н., Ю.Г. МОСКОВКО, В.Г. СЕРГЕЕВ, ООО «Инновент»

Влияние формы корпуса на аэродинамическую характеристику прямоточного канального вентилятора

ООО «**Инновент**» на протяжении ряда лет выпускает канальные вентиляторы «**Унивент**»® с квадратными (в поперечном сечении) корпусами, которые по классификации [1] относятся к прямоточным канальным вентиляторам, хотя имеют возможность организации выхода потока в любых направлениях под углом 90° к оси вращения колеса. За рубежом аналогичные вентиляторы выпускает ряд компаний. Вентиляторы в прямоточном исполнении имеют название *square/quadra in-line/duct fan* [2, 3], а вентиляторы с выходом потока в любом направлении — *plenum fans* [4, 5].

Прямоточные канальные вентиляторы, по сравнению с вентиляторами со спиральными корпусами, обладают рядом преимуществ, такими как меньшие габариты, удобство установки и эксплуатации, разнообразие схем соединений и использования, возможность применять в одном корпусе разные рабочие колеса и получать разные рабочие характеристики в одном габарите, возможность эффективного звукопоглощения и т.д. [6]. Однако надо отметить, что прямоточные канальные вентиляторы с квадратным корпусом имеют некоторые ограничения в компоновочных решениях, например, при размещении вентиляторов в узких межпотолочных пространствах (конечно, если выполняются соответствующие требования по шуму). В этих случаях прямоточные вентиляторы с прямоугольными корпусами с малой высотой могут быть более предпочтительными.

В России прямоточные канальные вентиляторы с прямоугольными корпусами разработаны ООО «Климатвентмаш» [7] и ООО «Инновент» (патент РФ на полезную модель №45482). Западные аналоги таких вентиляторов нам неизвестны (не следует путать с канальными вентиляторами «с лежачими на боку колесами» [1], которые также имеют корпуса прямоугольного сечения).

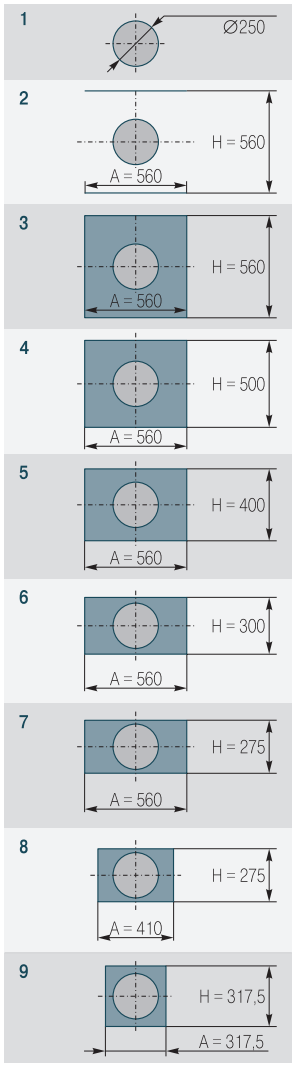


Рис. 1. Поперечные сечения вентиляторов

Известна работа [8], в которой приведены результаты исследований влияния размеров проходного сечения и несимметричности расположения колеса в корпусе на аэродинамические характеристики и шум вентилятора. Вентилятор представлял собой бокс, в котором было установлено свободно вращающееся колесо с задней стенкой (аналог вентилятора, называемого *plug fan*, в корпусе, обеспечивающем прямоточное течение), то есть не являлся прямым аналогом прямоточного канального вентилятора.

При разработке эффективного прямоточного канального вентилятора с прямоугольным корпусом ставилась задача по определению величин допустимых отклонений от квадратной формы проходного сечения корпуса, при которых не происходит заметного ухудшения его аэродинамических характеристик. Результаты научно-исследовательской работы по определению влияния формы корпуса на аэродинамическую характеристику канальных прямоточных вентиляторов приведены ниже.

Модель вентилятора и экспериментальная установка. Для аэродинамических испытаний было выбрано радиальное рабочее колесо диаметром 250 мм с загнутыми назад лопатками, угол установки лопаток на выходе из колеса составлял около 45°. Колесо имело относительно большую ширину — 92,5 мм, что в долях диаметра составляет 0,37*D*. Рабочее колесо было установлено непосредственно на валу асинхронного электродвигателя с мощностью 0,75 кВт и частотой вращения 3000 мин$^{-1}$. Характерное число Рейнольдса, рассчитанное по диаметру колеса и окружной скорости на внешнем диаметре колеса, составляло $(6{,}0–6{,}5)\times10^5$. Вентилятор был выполнен по прямоточной схеме. На входе в колесо был установлен штатный входной коллектор, обеспечивающий плавный, безотрывный вход по-

тока в колесо. Входной коллектор закреплялся на общей с электродвигателем конструкции таким образом, чтобы можно было свободно менять положение и поперечные размеры всех четырех стенок корпуса — двух боковых, нижней и верхней. Продольная длина вентилятора при этом оставалась неизменной, рабочее колесо полностью находилось внутри корпуса, поэтому длина корпуса не оказывала существенного влияния на аэродинамические характеристики вентилятора. Таким образом, форма корпуса вентилятора в поперечном сечении могла представлять собой квадрат или прямоугольник любых размеров, ограниченных только диаметром рабочего колеса. Как частный случай, при отсутствии стенок, вентилятор вообще не имел корпуса и представлял собой свободное колесо с входным коллектором. Испытания заключались в определении аэродинамической характеристики вентилятора при изменениях формы и размеров поперечного сечения корпуса вентилятора. Это обеспечивалось перемещением стенок, образующих корпус, при этом колесо всегда было установлено симметрично относительно боковых стенок.

Измерения производились на аэродинамическом стенде с всасывающим воздуховодом по схеме *C* (ГОСТ 10921– 90). Диаметр входного измерительного коллектора составлял 315 мм (коэффициент расхода $\alpha = 0{,}96$), диаметр воздуховода, подходящего к вентилятору, — 400 мм. Измерялись: разрежение во входном коллекторе, разрежение перед вентилятором, частота вращения электродвигателя, температура воздуха в лаборатории и атмосферное давление. Результаты измерений обрабатывались образом для получения безразмерных аэродинамических характеристик испытанных моделей вентилятора в виде зависимостей коэффициента статического давления вентилятора ψ_S от коэффициента расхода φ.

Коэффициент статического давления ψ_S и расхода φ определялись по формулам:

$$\psi_S = \frac{2p_{SV}}{\rho U^2};\ \varphi = \frac{4Q}{\pi D^2 U},$$

где: p_{SV} — статическое давление вентилятора; ρ — плотность воздуха; U — окружная скорость на внешнем диаметре D рабочего колеса; Q — расход воздуха через вентилятор.

Были испытаны девять моделей вентиляторов, поперечные сечения которых (вид со стороны выхода потока из корпуса) представлены на рис. 1. Вентилятор №1 представляет собой свободно вращающееся колесо, вентилятор №2 — свободно вращающееся колесо, ограниченное двумя противолежащими стенками (выход потока под углом 90° в противоположные стороны), вентиляторы №№3–9 — свободно вращающееся колесо, ограниченное четырьмя стенками. В табл. 1 под соответствующими номерами приведены относительные размеры (приведенные к диаметру колеса D) поперечного сечения вентиляторов: относительная площадь поперечного сечения:

$$\bar{S} = \frac{S_{кор}}{S_{кол}};\ (S_{кор} = A \times H,\ S_{кол} = \frac{\pi D^2}{4})$$

ФУНДАМЕНТ КОМФОРТА –

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ

АРКТОС

АРКТИКА

СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, Локомотивный пр-д, дом 21, офис 208.
Тел.: (495) 787 68 01, факс: (495) 482 15 64. E-mail: arktika@arktika.ru

Санкт-Петербург, ул. Разъезжая, 12, офис 43.
Тел.: (812) 325 47 15, 441 35 30. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

WWW.ARKTIKA.RU

Размеры вентиляторов табл. 1

Вентилятор	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\frac{A}{D}\times\frac{H}{D}$	Свободное колесо	Две стенки на расстоянии 2,24	2,24× 2,24	2,24× 2,0	2,24× 1,6	2,24× 1,2	2,24× 1,1	1,64× 1,1	1,27× 1,27
$\bar{S}$	–	–	6,4	5,7	4,57	3,43	3,14	2,3	2,05
$\bar{a}$	–	–	0,62	0,5	0,3	0,1	0,05	0,05	0,136

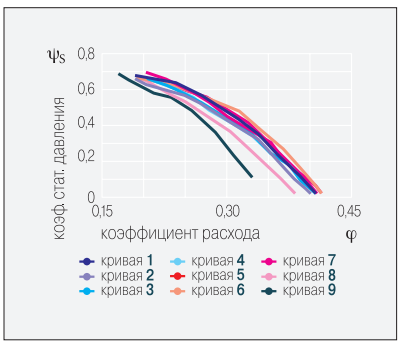


Рис. 2. Аэродинамические характеристики вентиляторов (обозначения см. табл.)

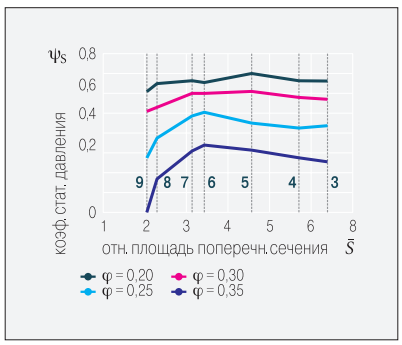


Рис. 3. Влияние формы поперечного сечения на коэффициент статического давления

и относительный зазор между колесом и близкорасположенной стенкой корпуса

$$\bar{a} = \frac{X - D}{2D},$$

($X = A$ или H — длина стороны квадрата A или меньшей стороны прямоугольника H).

Результаты испытаний. Аэродинамические характеристики вентиляторов приведены на рис. 2, где по оси абсцисс отложены значения коэффициента расхода вентилятора φ, а по оси ординат — значения коэффициента статического давления ψ_S (в данном случае, разница между статическим и полным давлениями невелика). Из приведенного рисунка видно, что все кривые легли довольно плотной группой вне зависимости от размеров сторон корпуса, за исключением №8 и №9. Эти характеристики соответствуют вентиляторам с самым малым поперечным сечением корпуса $\bar{S}$ = 2,3 и 2,05 соответственно. Более наглядно влияние формы поперечного сечения представлено на рис. 3, где приведены значения коэффициентов статического давления ψ_S в зависимости от относительной площади поперечного сечения вентилятора $\bar{S}$ («срез» при φ = const). Основное влияние на аэродинамические характеристики оказывает отношение площади поперечного сечения корпуса вентилятора $S_{кор}$ к площади сечения рабочего колеса $S_{кол}$. Как видно из рис. 3, характеристики вентилятора начинают ухудшаться при значениях $\bar{S} \le 2{,}5$–3, причем наиболее интенсивно при большой производительности. Так, например, при малой производительности φ = 0,2 коэффициент статического давления практически не меняется при изменении площади поперечного сечения, а при большей производительности (φ = 0,35) резко уменьшается при уменьшении площади поперечного сечения — вентилятор «запирается». Интересно отметить, что если две стенки установлены на достаточно большом расстоянии, в нашем случае равном 2,24D (вентиляторы №3–7), то две другие стенки могут быть сдвинуты достаточно близко к колесу без существенных изменений аэродинамической характеристики, например, у вентилятора №7 относительный зазор очень мал и составляет $\bar{a}$ = 0,05. Из этого следует, что аэродинамическая характеристика вентилятора определяется в основном относительной площадью поперечного сечения $\bar{S}$, а не его формой — квадратной или прямоугольной. В прямоточных канальных вентиляторах «**Унивент**»® [9] относительная площадь поперечного сечения $\bar{S}$ составляет 2,5–2,6, что определяется требованиями получения минимальных размеров корпуса без существенных ухудшений аэродинамических характеристик.

Полученные экспериментальные данные позволяют сделать вывод, что прямоточные канальные вентиляторы могут иметь поперечное сечение (проточную часть) с произвольным соотношением сторон, но с целью обеспечения приемлемой эффективности относительная площадь поперечного сечения $\bar{S}$ должна быть не менее 2,5–3 (результаты использованы в патенте РФ на полезную модель «Канальный вентилятор» №45482, дата приоритета 16.07.2004 г.). Аналогичные выводы сделали авторы статьи [8], а именно, аэродинамические характеристики прямоточного канального вентилятора с корпусом, близким к квадратному, определяются относительной площадью его поперечного сечения и существует некоторая предельная величина, ниже которой характеристики ухудшаются. При уменьшении размеров поперечного сечения корпуса, поток на выходе из колеса «зажимается», и характеристики вентилятора начинают ухудшаться аналогично изменению характеристик, которое имеет место при уменьшении ширины колеса (высоты лопатки) [8].

Следует отметить, что представленные в этой статье экспериментальные данные получены для вентиляторов с колесом с шириной равной 0,37D, то есть очень большой для колес с назад загнутыми лопатками.

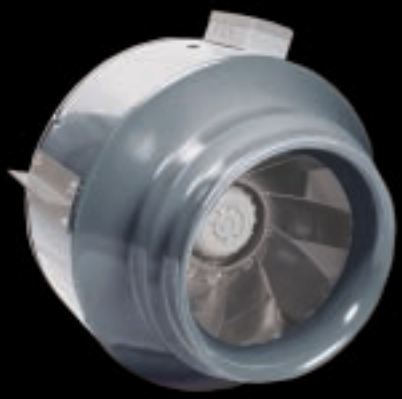
Прямоточный канальный вентилятор с таким колесом, как видно из рис. 2, имеет максимальный коэффициент производительности φ = 0,41–0,42. Для сравнения, например, свободное колесо с близкими геометрическими параметрами, но с шириной равной 0,26D, имеет коэффициент максимальной производительности φ = 0,38 (крышный вентилятор ВКРМ-4-01 [10], а то же колесо, но в прямоточном канальном вентиляторе — 0,34 (ВККМ35/2,5-1/2Д [10]). Можно предположить, что прямой перенос выводов данной статьи на прямоточные вентиляторы с другими колесами (и, соответственно, входными коллекторами) не будет корректным. ❑

1. В.Г. Караджи, Ю.Г. Московко. Канальные вентиляторы: типы, конструктивные отличия и особенности аэродинамических характеристик. Журнал «С.О.К.», №10/2005.
2. Каталог продукции SYSTEMAIR.
3. Каталог продукции ROSENBERG.
4. Каталог продукции COMEFRI.
5. Каталог продукции TWIN CITY FANS.
6. В.Г. Караджи, Ю.Г. Московко. Некоторые особенности эффективного использования вентиляционно-отопительного оборудования, «Инновент», 2005.
7. Каталог продукции «Климатвентмаш».
8. Sadi O., Kremer P. Einfluss von Klimakastengeraten auf das Verhalten von Laufradern. HLH, Beratende Ingenieure Sondertell, October 2004.
9. Каталог продукции «Инновент».
10. Каталог продукции «Мовен».

ROVER

HIGH QUALITY CLIMATE

СДЕЛАНО В ГЕРМАНИИ



ВЕНТИЛЯЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- приточные установки
- осевые вентиляторы
- центробежные вентиляторы
- крышные вентиляторы
- специальные вентиляторы

ФАНКОЙЛЫ

- напольные фанкойлы
- кассетные фанкойлы
- канальные фанкойлы
- потолочные фанкойлы

КОНДИЦИОНЕРЫ

- элитные сплит–системы
- мультизональные кондиционеры

ЗАО ЕВРОКЛИМАТ

105082, Москва, Рубцовская набережная, 3

тел. (495) 975–75–30 www.euroclimat.ru

Многозональные кондиционеры (МК) используются на объектах, имеющих большое количество автономных помещений (зон). Они представляют собой сплит-систему, состоящую из одного или нескольких компрессорно-конденсаторных блоков и необходимого количества внутренних блоков. МК могут работать в режимах охлаждения, нагрева, осушения или вентиляции, а многозональные кондиционеры с рекуперацией тепла обеспечивают возможность работы каждого внутреннего блока в индивидуальном режиме. Часто требуется централизованное управление системой микроклимата, а иногда и интеграция ее в систему управления инженерным оборудованием всего здания. Все это накладывает определенные требования на систему и средства управления такими кондиционерами. Реализация этих требований осуществляется микроконтроллерами, объединенными в сеть. Это позволяет создать многоуровневые системы управления, в т.ч. АСУ зданий и сооружений.

Авторы А.С. ГОРДИЕНКО, к.т.н., Е.С. БОНДАРЬ, к.т.н., ООО «ИВИК» (г. Киев)

Системы управления многозональными кондиционерами

Любая сеть состоит из узлов и линий связи между ними. Узлами сети могут быть контроллеры, датчики и исполнительные механизмы, сетевая станция, персональные компьютеры либо специальное коммуникационное оборудование. Линии, связывающие узлы сети, называются каналами передачи данных или каналами связи. Основными видами соединения узлов и линий связи являются: «шина», «звезда», «кольцо» и смешенные — производные от основных. Сравнительные характеристики основных топологий сети показывают большую надежность шинной топологии, что обусловило ее более широкое применение, в частности и в системах СКВ. Для подключения к сети средства управления многозональными кондиционерами должны включать специальные устройства (сетевая плата, сетевой адаптер, модуль сопряжения), предназначенные для обработки, приема и передачи информации. Вид представления информации и правила ее обработки определяются специальным документальным соглашением — протоколом или интерфейсом.

Рассмотрим средства управления кондиционерами такого типа на примере системы **KX4**, выпускаемой компанией MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES (**MHI**).

Рис. 1. Пульт управления **RC-E1**

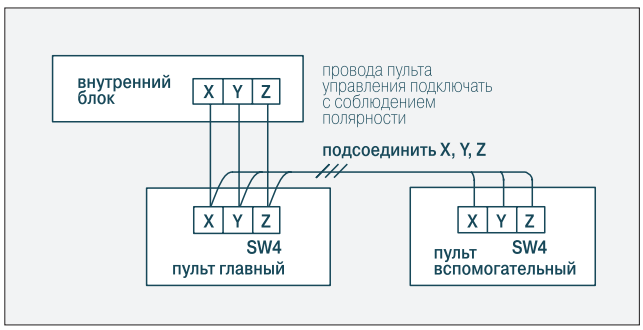


Рис. 2. Управление внутренним блоком двумя пультами

Локальное управление внутренними блоками осуществляется с местных пультов дистанционно (инфракрасным излучением) или проводным соединением. Проводной пульт кондиционера показан на рис. 1. Внутренний блок соединяется с пультом управления трехпроводной линией (X, Y, Z). Дистанционный пульт аналогичен пульту бытовых кондиционеров. Пульт имеет встроенный недельный таймер, с помощью которого можно составить график работы кондиционера на неделю, указав при этом до четырех включений/выключений кондиционера в день. В пульте управления размещен датчик комнатной температуры. Есть возможность сохранения данных по отказам кондиционера, что значительно упрощает ремонтные работы. Помимо этого, имеется функция подсчета времени наработки кондиционера и компрессора или времени, прошедшего с последнего сервисного обслуживания. По истечении установленного срока на пульте отображается символ, означающий необходимость технического обслуживания. Один внутренний блок может управляться двумя пультами (рис. 2). Регулировка температуры производится по датчику температуры, расположенному в главном пульте. Если необходимо управлять несколькими внутренними блоками с одного пульта, то схема соединений должна быть выполнена в соответствии с рис. 3.

Внутренние блоки соединяются с наружным двухпроводной информационной линией связи **SyperLink** (провода A, B). По этой линии идет обмен данными между наружным блоком, где расположен процессор, и внутренними блоками. Обмен информацией осуществляется в закрытой локальной сети на основе общей шины. Закрытые системы работают по уникальным протоколам связи, их создает и поддерживает только один производитель, в данном случае **MHI**.

Более широкими возможностями для централизованного управления в закрытой сети располагают специализированные пульты: **SLA-1-E**, **SLA-2A-E** и **SLA(B)-3-E**.

Групповой пульт **SLA-1-E** (рис. 4) предназначен для включения и выключения

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК МОСКОВСКОГО КРЕМЛЯ

OFFICIAL PURVEYOR TO THE MOSCOW KREMLIN

JAC

Ассоциация
Японские Кондиционеры

www.jac.ru

КОНДИЦИОНЕРЫ

ЯПОНСКИЕ. НАДЕЖНЫЕ. БЕСШУМНЫЕ.

GENERAL

Fujitsu General Ltd., Japan

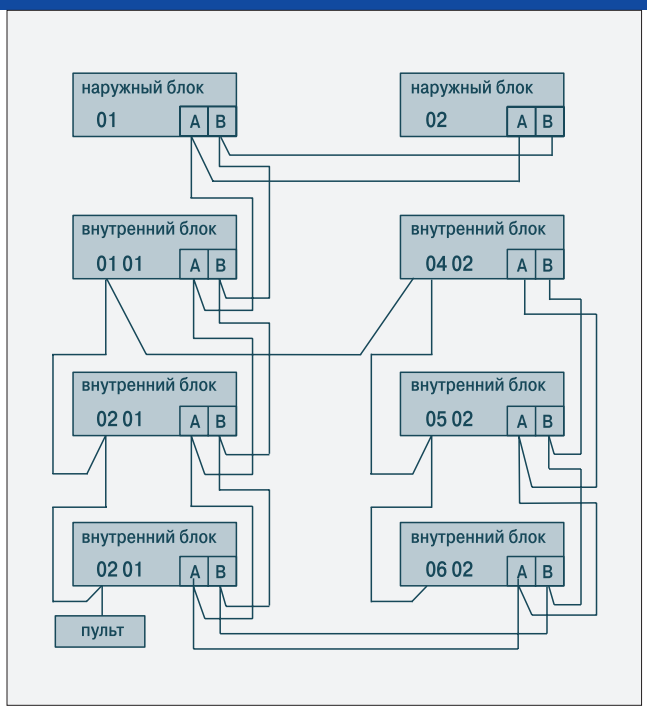


Рис. 3. Управление несколькими внутренними блоками с одного местного пульта

до 16 внутренних блоков. Подключается пульт к двухпроводной информационной линии. Режимы работы кондиционеров устанавливаются на собственных индивидуальных пультах, а включение и выключение внутреннего блока производится с группового пульта **SLA-1-E**. С пульта **SLA-1-E** можно включать/выключать каждый внутренний блок в отдельности или одновременно все блоки. На пульте имеются светодиодные индикаторы (красные и зеленые), располагаемые рядом с клавишами индивидуального включения/выключения. Если внутренний блок включен, то светится зеленый индикатор. При отказе блока светится красный индикатор. Отсутствие свечения означает обрыв связи с этим блоком. Если происходит перебой с питанием, то после его возобновления блок запускается с теми параметрами, которые были установлены ранее. Центральный пульт можно подсоединять в любой точке информационной линии, что значительно упрощает электромонтаж системы. Система из 48 внутренних блоков может управляться шестью пультами **SLA-1-E**. Пример построения локальной сети на базе пульта **SLA-1-E** показан на рис. 5. С помощью **группового пульта SLA-2A-E** (рис. 4) можно управлять 48 блоками или 16 группами блоков. В каждой группе может быть до 48 блоков. К одной информационной линии может быть подключено до трех пультов **SLA-2A-E** и недельный таймер **SCA-WT-E**, с помощью которого устанавливается индивидуальный режим включения/выключения внутренних блоков (рис. 6). На дисплее таймера высвечиваются текущие дата и время. Можно вывести информацию о режиме работы каждого внутреннего блока. Возможно индивидуальное расписание для каждого потребителя, установка программы на будние и праздничные дни. После выключения таймера записанная программа остается в памяти таймера. Одного недельного таймера достаточно для управления 48 внутренними блоками. Пример построения локальной сети на базе пульта **SLA-2A-E** — рис. 7. Последней разработкой **MHI** для централизованного управления внутренними блоками в закрытой сети является центральный пульт управления **SLA(B)-3-E** (рис. 8), выполненный с использованием контроллера (Windows CE) и цветного ЖК-дисплея с диагональю 17,5 см. Пульт позволяет управлять 144 внутренними блоками по трем информационным линиям SuperLink (48 внутренних блоков в каждой).

Рис. 4. Групповые пульты **SLA-1-E** и **SLA-2A-E**)

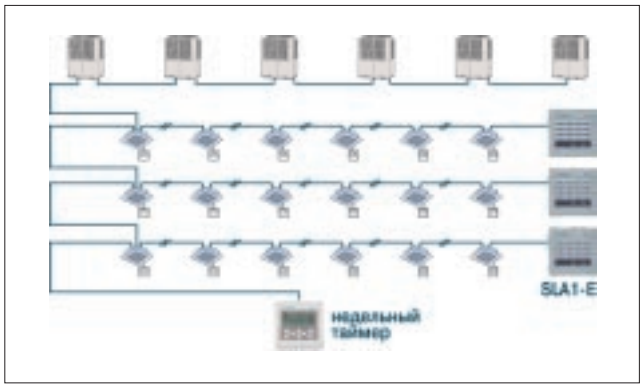


Рис. 5. Построение локальной сети на базе пульта **SLA-1-E**

Кроме стандартных функций управления (реализованных на индивидуальном пульте управления) имеются дополнительные функции:

- **таймер** (на день и год);
- **сигналы на обслуживание (после отработки заданного** количества часов);
- **расчет потребления электроэнергии** (SLB-3-E) для каждого внутреннего блока.

Для интегрирования локальных систем управления многозональных кондиционеров в централизованные системы управления инженерным оборудованием всего здания или комплекса зданий обычно используются открытые промышленные сети.

Открытые промышленные сети должны обеспечивать совместимость работы в сети приборов от разных производителей и выход в системы более высоких уровней — автоматизированные системы управления (АСУ). В настоящее время, помимо термина АСУ, широкое распространение для обозначения подобных систем получил термин SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition — система диспетчерского управления и сбора данных). В таких системах данные о текущих параметрах технологического процесса используются для контроля технологического процесса и управления им с автоматизированных рабочих мест операторов. Выполняется архивирование истории изменения технологических параметров, формируются отчетные данные для предоставления информации руководящему персоналу.

Рис. 6. Недельный таймер **SCA-WT-E**

Коллективный член

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

ОПТИМАЛЬНОЕ ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ
КВАЛИФИЦИРОВАННАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА
ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ ДИЛЕРОВ

CARRIER
WOLF

HITACHI
LG
YORK

FRICO
MASTER

WATTS
COMAP
TECOFI
SFV

ATEK – одна из ведущих компаний на рынке кондиционирования, вентиляции и отопления, специализируется на продаже, монтаже, наладке и обслуживании широчайшего спектра оборудования для объектов любой сложности. Компания предоставляет полный комплекс услуг: от консультации специалистов, подбора оборудования и компьютерного проекта до доставки оборудования в любой регион России, монтажа, гарантийного и сервисного обслуживания.

Москва, ул. Берзарина, 20, (495) 221-1234

Астрахань (8512) 22-66-44 Краснодар (861) 255-75-97

ATEK

www.atek.ru

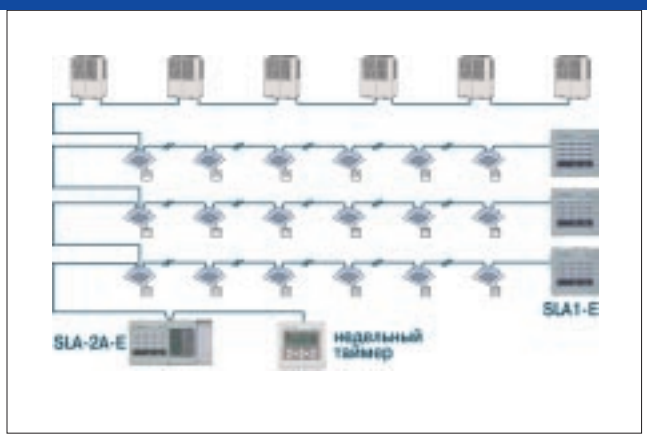


Рис. 7. Построение локальной сети на базе пульта **SLA-2A-E**

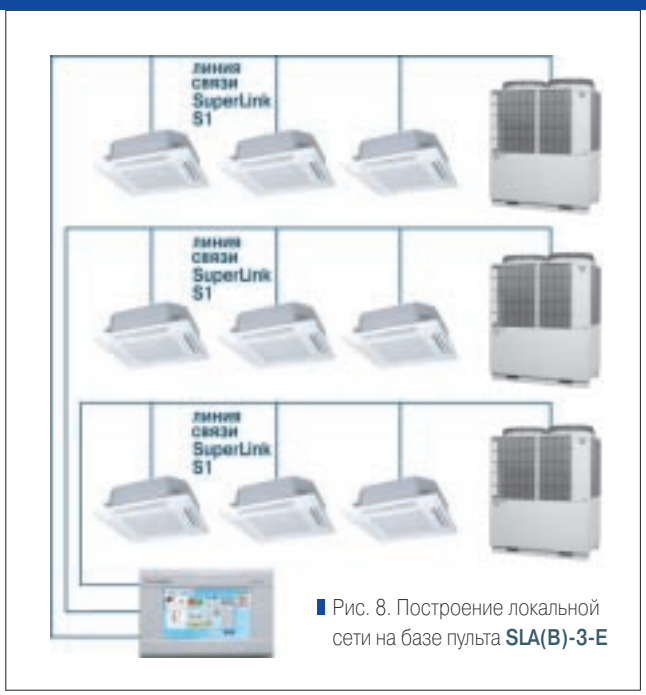


Рис. 8. Построение локальной сети на базе пульта **SLA(B)-3-E**

В настоящее время существует ряд сетевых технологий и протоколов (ARCNET, CAN, LON, BACnet, EIB и др.) для создания SCADA-систем. Каждая из них имеет свои особенности и области применения. В то же время единый международный стандарт промышленной сети отсутствует, хотя работы над его созданием продолжаются не один десяток лет. Скорее всего, со временем определиться несколько технологий, вокруг которых будет сосредоточено основное внимание как пользователей, так и производителей. Наиболее перспективные технологии и протоколы, используемые сейчас при автоматизации зданий и сооружений — LonWorks, BACnet, а также хорошо зарекомендовавшая себя для построения небольших локальных систем технология Ethernet.

Для перехода на уровень SCADA-систем для каждой сетевой технологии создается специальный модуль (шлюз), который является компонентом сети как верхнего, так и нижнего уровней. Ряд таких модулей разработан и MHI. **Модуль SC-WGW** (рис. 9) предназначен для **централизованного управления кондиционерами в сети Ethernet внутри одного здания или на небольшой территории**. Для передачи данных используется общий высокоскоростной кабель. Работа такой сети происходит следующим образом: каждый узел сети всегда следит за общим каналом. Если текущая передача адресована ему, он ее принимает. Если он сам должен что-то передать, то дожидается, пока канал освободится, и пробует начать передачу. Если так получилось, что другой узел попытался одновременно занять общий канал, то оба обнаруживают столкновение попыток («коллизию»), и выждав очень небольшое время (каждый свое), пробуют снова, пока кто-нибудь не опередит другого. Статистически такой алгоритм работы оказывается достаточно эффективным, несмотря на потери времени из-за коллизий.

Рис. 9. Сеть Ethernet на базе модуля **SC-WGW**

Модуль SC-WGW предназначен для управления и мониторинга состояния двух систем кондиционирования (до 48 внутренних блоков в каждой) **с одного из 10 компьютеров сети здания**. Для работы требуется MS Internet Explorer v.6 и выше. Доступ к веб-странице, сохраненной в памяти устройства, имеют три типа пользователей с различными правами: администратор, пользователь с правом изменения рабочих параметров, пользователь без права изменения рабочих параметров.

Помимо стандартных управляющих функций, идентичных локальному пульту управления, интерфейс веб-страницы позволяет задавать индивидуальные расписания работы кондиционеров на год.

Интерфейсные модули SC-LIF-A-E и SC-LGW-FTT-10A используются для централизованного управления кондиционерами по сети LonWorks.

В основе технологии LonWorks лежит понятие «распределенного интеллекта». То есть в каждом из узлов сети находится микрочип сетевого процессора (Neuron Chip), что позволяет сделать интеллектуальным любой датчик, исполнительный механизм или коммутационный аппарат. Такой подход позволяет легко и быстро адаптировать систему к реальным потребностям заказчика и достичь максимальной скорости при разработке и коммерческом внедрении сетей управления на основе этого стандарта. LonWorks обеспечивает простую и эффективную интеграцию различных систем, например, системы безопасности, кондиционирования, вентиляции, освещения и т.п.

Основой технологии LonWorks является стандартизованный протокол LonTalk (EIA-709.1 — Control Network Protocol Specification), предложенный фирмой Echelon (США).

Особенности технологии LonWorks:

1. Открытая архитектура, которая гарантирует совместимость оборудования различных производителей.

2. Технология LonWorks **предоставляет разработчику систем управления все уровни модели ISO/OSI*** в отличие от других технологий, которые

2006 SHK MOSCOW

10-я ЮБИЛЕЙНАЯ 10 1997–2006

10-я международная специализированная выставка

Сантехника. Отопление. Кондиционирование. Инженерное оборудование

Сопутствующие события:

- 5-я международная конференция Cold Climate HVAC (организатор НП «АВОК»)
- Специальный раздел «VAC Форум» (организатор «FGK»)
- 10-й Европейский симпозиум (организаторы НП «АВОК» – EHI)
- Специальный раздел «Технологии интеллектуального здания»

22–25 мая

www.shk.ru

ЗАО «Экспоцентр»
Красная Пресня
Павильоны 7 и 4

При поддержке:

ehi BDH EXPOCENTR

Информационные спонсоры:

Стройка ГРУППА ГАЗЕТ

САНТЕХНИКА

ООО «Мессе Дюссельдорф Москва»
Россия, 123100 Москва,
Краснопресненская наб. 14/2
строение 2, павильон 7
Тел.: (495) 256 73 95, 255 27 36
Факс: (495) 225 27 71, 205 72 07
E-mail: mdl@messedl.ru
www.messe-duesseldorf.ru

Messe Düsseldorf Moscow

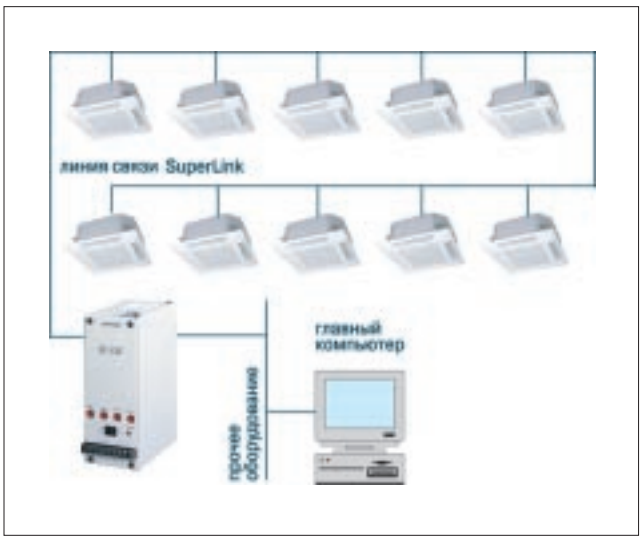


Рис. 10. Схема сети с интерфейсным модулем **SC-LIF-A-E**

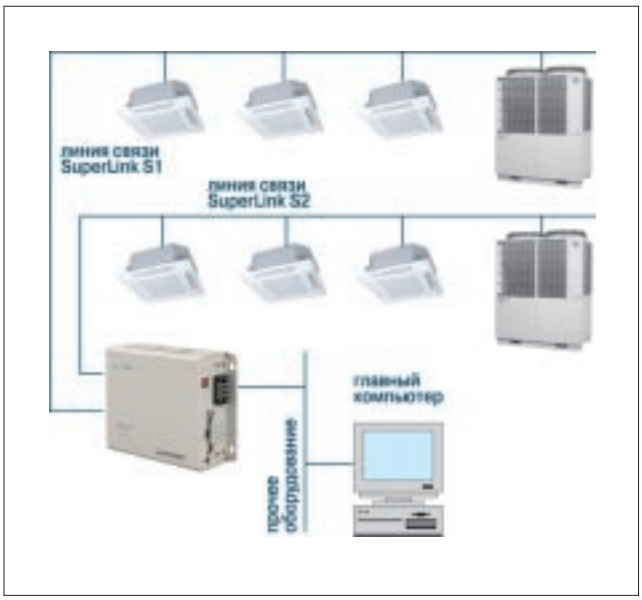


Рис. 11. Схема сети с интерфейсным модулем **SC-LGW-FTT-10A**

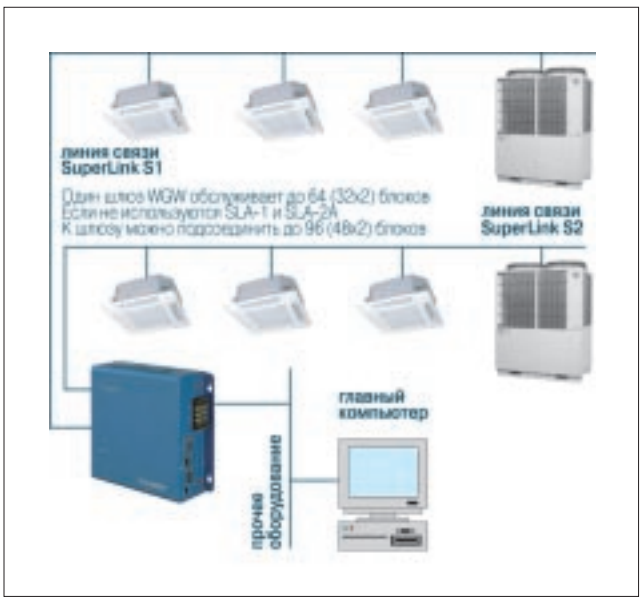


Рис. 12. Схема сети с интерфейсным модулем **SC-BGW**

предлагают только низшие уровни. На прикладном уровне в LonWorks доступны сетевой интерфейс и менеджмент, а на уровне представления данных — сетевые переменные, при помощи которых производится обмен информацией.

3. Оборудование, функционирующее по технологии LonWorks, **поддерживает различные сетевые топологии.** К ним относятся шина, звезда, кольцо, а также широко распространенная смешанная топология.

4. На физическом уровне поддерживаются различные среды: витая медная пара, оптический кабель, радиочастоты, силовая сеть.

5. Для уменьшения нагрузки на сеть используется событийный механизм обмена сообщениями, т.е. данные передаются только тогда, когда произошли какие-либо изменения.

6. Для построения устройств по технологии LonWorks **фирмой TOSHIBA и CYPRESS SEM. выпускаются специализированные микропроцессоры Neuron Chip.**

7. Существуют программные интерфейсы, позволяющие реализовать протокол LonTalk **на других платформах** (INTEL, MOTOROLA и др.).

8. Для описания параллельных процессов управления в сети LonWorks **разработан язык параллельного программирования Neuron-C, основанный на асинхронных обменах сообщениями с косвенной адресацией.** Имеется встроенная поддержка распределенной операционной системы.

Интерфейсный модуль SC-LIF-A-E (рис. 10) предназначен для конвертирования данных LonWorks в данные SuperLink, и наоборот. Стандартные операции выполняются с обычного пульта управления, поставляемого с блоком, а функции мониторинга могут быть задействованы с моделью более высокого уровня, подсоединенной к LonWorks. В сеть может быть объединено до 16 блоков.

Модуль SC-LGW-FTT-10A (рис. 11) обеспечивает полнофункциональное управление двумя системами кондиционирования (до 48 внутренних блоков в каждой) со стороны системы центрального управления оборудованием здания или пульта системы «умный дом». При наличии соответствующего программного обеспечения можно организовать пересчет потребляемой системой кондиционирования электрической мощности на каждый внутренний блок.

Интерфейсный модуль SC-BGW (рис. 12) предназначен для интеграции в сеть BACnet (Building Automation and Control Networks — автоматизация зданий и управляющие сети) и функционально аналогичен модулю для сети LonWorks.

Протокол BACnet разработан комитетом ASHRAE. BACnet представляет собой специализированный протокол передачи данных для автоматизации зданий и управляющих сетей. Его главный приоритет сосредоточен на уровне прикладной задачи. Этим протоколом регламентируются параметры электрических сигналов, система адресации, способы сетевого доступа, процедуры проверки ошибок, процедуры управления потоком, формат сообщений. В настоящее время существует несколько разновидностей протокола сети BACnet. Интерфейсный **модуль SC-BGW** работает по протоколу BACnet/IP.

Таким образом, ассортимент технических средств для реализации систем управления многозональными кондиционерами достаточно широк. Их выбор должен производиться как на основе анализа технических требований к системе, так и на основе учета особенностей всего объекта. ❑

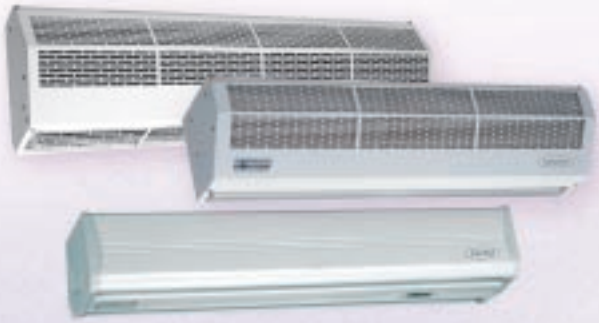
* Международный стандарт по информационным сетям.

Vectra

Климатическое оборудование для офиса и дома:
кондиционеры, осушители и увлажнители воздуха,
воздухоочистители и тепловые завесы

ВОЗДУШНЫЕ ЗАВЕСЫ

- без источника тепла
- с электрическим нагревателем
- с водяным нагревателем



КОНДИЦИОНЕРЫ

- бытовые сплит-системы
от 5000 до 28000 Btu

ЗАО ЕВРОКЛИМАТ

105082, Москва, Рубцовская набережная, 3 тел. 975-75-37

www.euroclimat.ru

В настоящее время наблюдается резкий подъем индивидуального строительства. Оно занимает все более заметную долю в общем объеме строительной индустрии. Особенностью этого сектора строительства является то, что желание застройщиков и уровень их благосостояния позволяют проектировать более комфортные системы обеспечения микроклимата, чем те, которые регламентируют СНиПы и санитарные нормы. С другой стороны, индивидуальные застройщики зачастую вынуждены устраивать децентрализованные инженерные системы (местные котельные, скважинный водозабор), поэтому они крайне заинтересованы в создании эффективных энергоэкономичных комфортных зданий и систем обеспечения микроклимата. Пользуясь такой ситуацией, можно на примере индивидуальных жилых домов разработать новые концепции в решении задач микроклимата жилых зданий и применить их в дальнейшем при строительстве более крупных объектов. Такая попытка осуществлена по желанию заказчика при строительстве индивидуального жилого дома в пригородном секторе г. Магнитогорска.

Авторы Л.Г. СТАРКОВА, доцент, к.т.н., Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова,
Ю.Д. КАЛЯКИН, к.т.н., генеральный директор ООО «Компас Плюс» (Россия)

Интеллектуальная энергосберегающая **система микроклимата индивидуального жилого дома**

Концепция разработки системы микроклимата

Основная концепция проектирования систем микроклимата данного дома — энергосбережение и интеллектуальная управляемость инженерных систем.

Энергосбережение осуществлялось по следующим направлениям: высокая тепловая защита здания (применение эффективных строительных материалов и конструкций), установка эффективных отопительных приборов с высоким коэффициентом теплопередачи, разбивка системы кондиционирования воздуха на зоны и полное автоматическое управление зонами, применение схемы с рециркуляцией воздуха, использование естественного холода от воды артезианской скважины для холодоснабжения системы кондиционирования.

Перед авторами была поставлена задача спроектировать системы кондиционирования и вентиляции коттеджа и вспомогательных помещений таким образом, чтобы система всегда потребляла рациональный минимум тепловой, холодильной и электрической мощности. При этом управление работой системы должно производиться автоматически по требованиям, исходящим из внутренних помещений дома.

Схема вентиляции дома выбрана следующая: приток — механический, во все жилые помещения с центральным кондиционированием воздуха с частичной рециркуляцией; вытяжка — естественная через помещения санузлов, ванн и кухонь; забор рециркуляционного воздуха — из помещений холла.

Основным принципом проектирования системы приточной вентиляции выбран принцип зонирования. Все помещения дома распределены на восемь зон в зависимости от назначения помещений и времени пребывания в них людей. Подача воздуха в каждую зону может быть затребована или прекращена по команде с пульта, установленного в одном из помещений зоны. Система приточной вентиляции, соответственно, также поделена на автономные зоны, которые можно отсекать от общего воздуховода с помощью управляемых заслонок.

Работа системы

Для управления системой установлен электронный процессор с расширением на 19 зон, который обрабатывает всю информацию, исходящую из зональных датчиков, и вырабатывает команды для открытия или закрытия заслонок и выбора скорости вращения двигателя приточного вентилятора. Зональный пульт управления содержит комнатный термостат и кнопки для установки требуемой температуры или режима чистого проветривания. Зональные пульты управления входят в комплект с процессором, также как и зональные воздушные заслонки с электрическими приводами.

Система работает следующим образом. В приточной камере находится блок оборудования, который состоит из вентилятора с частотно-регулируемым приводом (как минимум три скорости вращения двигателя), воздухоохладителя с регулированием мощности охлаждения (как минимум три стадии охлаждения) и воздухонагревателем (как минимум три стадии нагрева). К блоку примыкает смесительная камера, в которой смешиваются потоки наружного и рециркуляционного воздуха в соотношении 1:2. Канальные датчики температуры замеряют температуру наружного, приточного и рециркуляционного воздуха. Управление вентилятором и теплообменниками осуществляется с электронного процессора. По сигналам зональных термостатов процессор определяет необходимый режим обработки воздуха в блоке воздухообработки для каждой зоны — нагрев, охлаждение или вентиляция. Определяется преобладающий режим, заданный большинством зон, и в первую очередь готовится и подается воздух к этим зонам. По сигналу процессора электроприводы открывают воздушные заслонки этих зон и воздух подается в помещения. Заслонки остаются открытыми до тех пор, пока показания термостата не сравняются с заданной

Вторая международная специализированная выставка

14-17 марта

МОСКВА,

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР "КРОКУС ЭКСПО",
ПАВИЛЬОН №1, ЗАЛЫ №2,3

Основные разделы выставки:

- системы кондиционирования бытового и промышленного назначения
- вентиляционное оборудование
- системы холодоснабжения
- чистая комната
- промышленное оборудование для очистки воздуха от вредных примесей, дыма
- системы автоматики
- тепловые завесы, тепловые пушки, инфракрасные обогреватели
- воздухоочистители, осушители воздуха, увлажнители воздуха, ионизаторы, озонаторы
- комплектующие, запчасти, инструменты
- теплоизоляционные материалы
- энергосбережение

ЗАО "ЕВРОЭКСПО"
Тел./факс: (095) 105-6561/62
e-mail:climat@euroexpo.ru
www.euroexpo.ru
Официальный сайт выставки:
www.climatexpo.ru

Организаторы:

Официальный спонсор: elements

Спонсор: DAICHI

Генеральный информационный спонсор: Стройка. Группа газет

Информационная поддержка: МИР КЛИМАТА, Эксперт Оборудование, Современный DOM

Генеральный интернет-партнер: ВашДом.RU

температурой. Далее заслонки закрываются и начинается приготовление воздуха и подача к другим зонам, где требуется другой режим обработки воздуха. Периодичность открытия заслонок различных зон во время переменных режимов работы составляет 10 мин. Во время отсутствия людей в помещении зональный пульт устанавливается в нейтральный режим и заслонка закрывается. Переход зоны в нейтральный режим и его снятие происходят автоматически с помощью датчика присутствия. В зависимости от количества открытых зон процессор выбирает скорость вращения вентилятора и степени мощности нагрева или охлаждения воздуха в теплообменниках. Это позволяет расходовать все виды энергии строго в соответствии с потребностями людей, при этом не жертвуя комфортными условиями.

Особенности проектирования

С точки зрения проектирования системы вентиляции наибольшую сложность вызвал вопрос определения расчетного воздухообмена в системе и подбор сечений воздуховодов при условии периодического пользования различными зонами. Обсуждались три варианта:

- рассчитывать воздуховоды и мощности оборудования по суммарной нагрузке всех зон из условия одновременной их работы;
- применить теорию вероятности по аналогии с расчетом нагрузок в системах водоснабжения;
- задаться наиболее вероятной комбинацией одновременного включения нескольких зон и рассчитать суммарную нагрузку для них.

По согласованию с заказчиком был выбран третий вариант (одновременно включаются пять зон из восьми). Таким образом, расчетная нагрузка составила 70% от суммарной нагрузки всех зон. С аэродинамической точки зрения система воздуховодов была скомпонована с ответвлениями каждой зоны от магистрального воздуховода, выполненными в виде вертикальной шахты большого сечения так, чтобы потери давления в нем были незначительны. Это позволило увязать все ответвления и создать равные условия для каждой зоны. Для случая, когда все или большинство зон закрыты, пред-усмотрен байпас между приточным и рециркуляционным воздуховодами с клапаном давления.

Приточная установка собрана из малогабаритных элементов на базе канального вентилятора, позволяющих смонтировать ее в подвесном виде на потолке технического помещения подвала. Теплоносителем для охлаждения и нагрева воздуха в теплообменниках является вода. Горячим теплоносителем является вода из автономной котельной с параметрами 70–90°С. В качестве теплообменника была выбрана секция водяного подогрева.

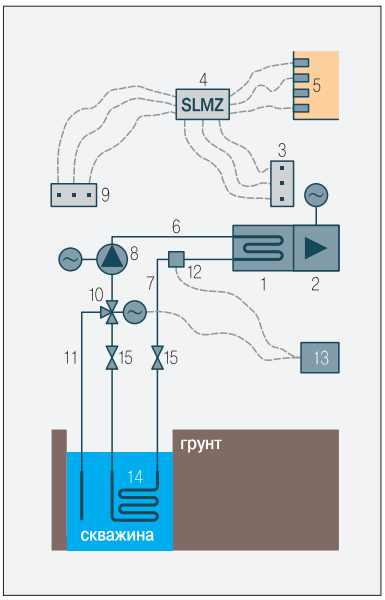


Рис. 1. Принципиальная схема холодоснабжения СКВ дома (**1** — водяной теплообменник — воздухоохладитель; **2** — приточный вентилятор центральной системы с частотно-регулируемым приводом; **3** — регулятор скорости вращения двигателя вентилятора; **4** — электронный процессор; **5** — зональные термостаты; **6**, **7** — подающий и обратный теплопроводы; **8** — глубинный насос с частотно-регулируемым приводом; **9** — регулятор скорости вращения насоса; **10** — трехходовой клапан с электроприводом; **11** — забор воды из скважины; **12** — датчик температуры воды; **13** — электронный контроллер, управляющий режимом забора воды из скважины; **14** — трубчатый теплообменник; **15** — запорный вентиль)

Холодоснабжение системы

Так как дом находится в отдаленном от городской застройки районе, то забор холодной воды на нужды водоснабжения застройщик решил осуществлять из артезианской скважины и получил на это разрешение. Вода имеет температуру в летний период 5–7°С. Как раз такая температура необходима для водяных воздухоохладителей, которые применяются в системах кондиционирования воздуха. Для получения воды с такой температурой обычно используются фреоновые холодильные машины. Именно это оборудование является наиболее дорогим и сложным в эксплуатации в системах кондиционирования. Кроме того, компрессор холодильной машины потребляет много электроэнергии, а использование фреона может нанести вред окружающей среде. Поэтому была предложена и разработана система кондиционирования воздуха, использующая воду, добываемую из местной скважины (рис. 1). Регулирование мощности охлаждения воздуха осуществляется с помощью регулирования подачи холодной воды насосом с частотным приводом.

В качестве воздухоохладителя был подобран горизонтальный канальный аппарат с водяным теплообменником. Его основные характеристики: холодопроизводительность — 23,1 кВт; количество обрабатываемого воздуха — 3800 м^3/ч; объем воды в теплообменнике — 6,35 л; массовая скорость воды — 0,8 кг/с; затраты электроэнергии на перекачку воды насосом — 1,5 кВт.

Исходя из этих данных, коэффициент преобразования энергии предложенной установки с естественным охлаждением $\varepsilon = 23{,}1/1{,}5 = 15$.

В стандартной системе кондиционирования затраты электроэнергии на работу холодильной машины (чиллера) для получения указанного количества холода — 8,3 кВт. В этом случае холодильный коэффициент равен $\varepsilon = 2{,}7$.

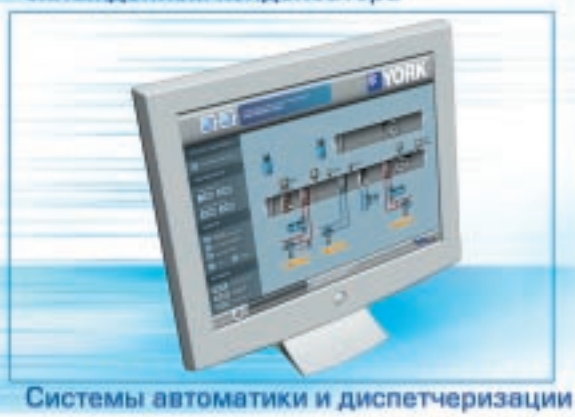
Таким образом, установка экономит около 80% электроэнергии. Кроме того, вода на выходе из водяного теплообменника имеет температуру 11°С и может использоваться для дальнейшего нагрева в системе горячего водоснабжения или полива приусадебного участка. ❑

YORK®
A JOHNSON CONTROLS COMPANY

Центральные кондиционеры и приточно-вытяжные установки

Холодильные машины с воздушным охлаждением конденсатора

Холодильные машины с водяным охлаждением конденсатора



Системы автоматики и диспетчеризации

Мировой стандарт кондиционирования

Москва, 121170, Поклонная ул., 14
тел: 7 495 232 66 60
факс: 7 495 232 66 61
www.york.ru

С помощью этой статьи хотелось бы не только представить как можно более полную картину исследований в секторе применения водорода, но также в доступной форме разъяснить проблемные стороны, с которыми лицом к лицу сталкивается научно-технический мир при изучении этой темы.

Авторы Подготовлено техническими специалистами компании GIACOMINI для журнала «С.О.К.».
Перевод с итальянского Оксаны КОРИКОВСКОЙ, Татьяны ВОЕВОДИНОЙ, компания «Теплоимпорт».

Водород – будущее, которое стремительно приближается

Водород как энергоресурс

Водород как носитель энергии применяется уже давно. В начале 1900 г. газ, используемый для нужд городского хозяйства, более чем на 50% состоял из водорода. Говоря сегодня о возможных рисках использования водорода, забывают, что в городах всего мира этот газ применялся десятилетиями без каких-либо особых проблем, и еще в 1992 г. его доля в общем объеме газопотребления оценивалась свыше трех миллиардов кубических метров в год, или около 10%.

Основная причина растущего спроса на водород — необходимость замены горючего, выделяющего CO_2, на более экологичный энергоноситель.

Применение водорода для нужд энергетического комплекса рассматривается в двух направлениях:

- ❏ в качестве ресурса с длительным сроком хранения для снижения потребления невозобновляемых видов топлива;
- ❏ как прямой энергетический ресурс из-за необходимости резкого сокращения вредных выбросов, влияющих на изменение климата планеты.

Производство водорода в промышленном масштабе станет важным прогрессом в секторе использования возобновляемых источников энергии, уже сейчас специалисты сталкиваются с проблемами при выработке ветряной и солнечной электрической энергии. Официальный журнал ассоциации немецких инженеров VDI Nachrichten в одном из последних номеров (№ 29 от 30.10.2005) опубликовал результаты исследования, в которых продемонстрированы возникшие сложности управления электрическими сетями из-за нестабильности производства энергии на основе солнечных и ветряных установок. На основе расчетов и моделирующих программ специалисты прогнозируют дальнейшие проблемы гармонизации темпов производства энергии этого типа и темпов ее потребления.

Сегодня водород считается одним из самых перспективных ресурсов для «**складирования**» энергии, прежде всего из-за экономии материалов, используемых в традиционных аккумуляторах. Например, в Германии в домах, обеспечиваемых солнечной энергией, излишки накапливаются в баках объемом 5 м^3 и потом используются для отопления, приготовления пищи, электроприборов. Равнозначное количество энергии, если ее складировать в традиционных аккумуляторах, займет 100 м^2 и будет весить около 40 т.

Огромные усилия, вкладываемые во всем мире в исследования процессов водородной энергетики, позволяют надеяться на радикальное изменение в будущем целых отраслей. Этот процесс сравним, к примеру, с революцией, которая в свое время произошла в секторе коммуникаций, когда микроэлектроника вытеснила транзисторы.

Физические характеристики водорода

Водород — это газ без цвета и запаха, его физические характеристики представлены в табл. 1.

Производство водорода

В процессе производства водорода GIACOMINI отдает предпочтение электролитическому способу. Тем не менее полезно представлять, на чем основаны различные методы производства водорода, коротко рассмотрим наиболее важные из существующих на сегодняшний день способов.

Прежде всего, отметим, что водород как самостоятельный элемент в природе не существует, его необходимо извлекать из соединений и при этом необходимо затрачивать энергию.

Один из таких способов — **риформинг природного газа посредством пара**. Пар с температурой 850°C подается под давлением 25 бар, реакция выглядит следующим образом:

$$C_nH_m + nH_2O = nCO + (n + m/2)H_2. \quad (1)$$

При помощи экзотермической каталитической реакции превращения окиси углерода выделяется чистый водород:

$$CO + H_2O = CO_2 + H_2. \quad (2)$$

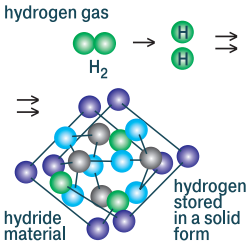


Рис. 1. Схема накопления водорода в междоузлиях металлов или сплавов

Существуют установки, которые в состоянии произвести около 100 000 м^3/ч водорода при помощи метана или легких нефтяных продуктов. Принимая во внимание этот факт и учитывая производственные расходы, можно считать стоимость 1 м^3 водорода равной примерно 10 евроцентам.

Второй распространенный способ — **окисление тяжелых углеводородных соединений**.

Используются маслянистые остатки (отходы) от процессов нефтепереработки, которые подвергаются частичному окислению при помощи кислорода и пара:

$$масло + пар + кислород \rightarrow CO + CO_2 + H_2. \quad (3)$$

Реализация этого метода также возможна в промышленном масштабе — около 100 000 м^3/ч вырабатываемого водорода. Цена за 1 м^3 водорода — около 12,5 евроцентов.

Другие промышленные процессы сегодня находятся

в стадии разработки. Крупные нефтяные компании в поисках новых перспективных решений инвестируют сотни миллионов долларов.

Наряду с крупными системами риформинга работают и менее крупные компании, в числе которых и GIACOMINI.

Производство водорода электролитическим способом. Реакция получения водорода выглядит следующим образом:

$$H_20 + энергия \longrightarrow \longrightarrow H_2 + {}^1/_2O_2. \quad (4)$$

При помощи прибора для электролиза молекула воды расщепляется на два ее компонента, то есть на водород и кислород. Этот процесс особенно интересен с экономической точки зрения, когда сочетается с производством энергии фотогальваническим способом (при помощи солнечных панелей). Эта первичная энергия может быть доступна длительное время в течение года, и при складировании водорода появляется возможность использовать его в периоды отсутствия солнца. Соответственно, и фотокаталитическая система становится более выгодной, когда сочетается с системой аккумулирования водорода.

Накопление водорода

При соединении с различными металлами и сплавами водород может образовывать металлические **гидриды**. Во время их образования молекулы водорода расщепляются, и атомы водорода проникают в пространство между кристаллами сплавов (рис. 1). Таким образом происходит фактическое накопление водорода, плотность которого можно сравнить с плотностью жидкого водорода. Если же брать в расчет массу поглощающего сплава, то в этом случае массу накопленного водорода можно сравнить с массой герметичного водорода. Наилучший результат накопления, которого удалось достичь, — это примерно 0,07 кг при H_2/кг металла на гидрид высокой температуры, это, например, гидрид магния MgH_2.

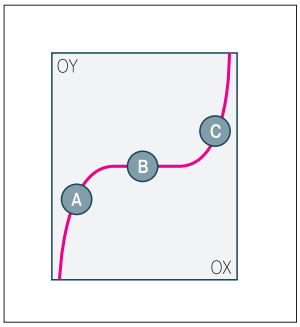


Рис. 2. Изотермическая линия гидрида

Во время процесса аккумулирования выделяется тепло, которое характеризует непрерывность процесса. Во время процесса десорбции (разгрузки) необходимо дополнительное теплопоступление.

Преимущество процесса накопления водорода как гидрида — безопасность: нанесение серьезного ущерба емкости (например, при ударе) не является риском пожара, пока водород находится в металлическом устройстве.

На рис. 2 представлена изотермическая линия гидрида. Она демонстрирует существующее соотношение между количеством поглощенного металлическим гидридом водорода (ось **OX**) и давлением самого водорода (ось **OY**) при постоянной температуре водорода. В начале, когда гидрид подвергается давлению водорода (при низком давлении), сплав начинает впитывать водород в небольших количествах (точка **A**). Когда давление газа повышается, водород продолжает медленно впитываться до того момента, пока гидрид впитывает водород, при почти постоянном давлении. Это происходит в плоской зоне **B**. Когда способность впитывания достигает максимальной отметки, давление повышается (зона **C**).

В стадии исследования и разработки находятся новые гидриды с более сложной структурой промежуточной атомной связи, отсюда и их название — «сложные гидриды». При этом ведется поиск таких гидридов, которые при низкой стоимости и весе (это важно для складирования и автоперевозок) обеспечивали бы оптимальные показатели эффективности. Существует целый сектор, в который входят исследовательские группы, многие из которых работают под патронажем международных учреждений.

Основные физические свойства водорода — табл. 1

Характеристика	Данные	Комментарии	
Плотность	0,0899	в 14,4 раз менее плотный, чем воздух	
Температура кипения	–252,77°C		
Плотность жидкого водорода	70,99	Для меры веса более высокое энергетическое содержание: в 1 кг H_2 содержится энергия 2,1 кг метана или 2,8 кг бензина	
		Метан	Пропан
Температура воспламенения в воздухе	530°C	645°C	510°C
Ограничения воспламенения в воздухе	4,1–72,5% объема	5,1–13,5% объема	2,5–9,3% объема
Макс. скорость распространения огня	0,346 м/с	0,43 м/с	0,47 м/с

Почему водород?

Водород не является первичным источником энергии как уголь, газ, топливо — это вторичный носитель. Он может быть произведен различными способами: с помощью энергетических систем, основанных на традиционных технологиях или возобновляемых природных.

Производство водорода или газов, богатых водородом, в широких масштабах — довольно привлекательная идея для энергетического сектора с экономической точки зрения. Кроме того, это вклад в защиту экологии, так как появляется реальная возможность сокращения негативного воздействия выброса вредных веществ. Особенно это относится к производству водорода при помощи возобновляемых ресурсов, в этом случае выработанная энергия может быть напрямую интегрирована в уже существующие структуры энергоснабжения.

Для широкого использования водорода необходима большая производственная мощность. По расчетам, на сегодняшний день общее производство водорода в мире составляет примерно 222 млн миллиардов $м^3$ водорода, т.е. 0,22% необходимой энергии. И только половина этого показателя используется для выработки энергии. В настоящий момент водород наиболее востребован в производстве аммиака.

Преимущества водорода в энергетическом секторе будут иметь реальный эффект, когда использование обновляемой энергии достигнет такого уровня, при котором потребуется сезонное складирование энергии (производство водорода из различных энергетических источников для использования в разное время года станет грандиозным ресурсом).

Хотя электроэнергия может подаваться напрямую в сеть, тем не менее мы видим будущее водорода в складировании, в этом случае возможно будет его использовать в качестве транспортного топлива, — это стало бы отличной перспективой.

По данным Министерства экономики и труда Германии, ожидается ежегодный рост использования водорода в энергетике примерно на 1,3% вплоть до 2050 г. при условии, что не произойдет серьезных экономических потрясений. ❑

Россия является одной из наиболее холодных стран среди развитых стран мира. Россия стала государством с рыночной экономикой, поэтому энергоносители у нас будут только дорожать. Температура воздуха в холодный период года и продолжительность отопительного периода определяют затраты общества на обеспечение требуемых параметров микроклимата в помещениях зданий и сооружений.

Авторы А.Г. РЫМАРОВ, к.т.н., С.В. САРКИСЯН, к.т.н., доценты; К.И. ЛУШИН, А.С. МАРКЕВИЧ, А.П. ЛАТУШКИН, ассистенты; В.В. СМИРНОВ, студент, Московский государственный строительный университет (МГСУ)

Экологические особенности реализации проекта энергоаудита зданий

Средние температуры месяцев холодного периода года для столиц основных развитых стран мира приведены на рис. 1, а также средние температуры месяцев холодного периода года ряда городов России — на рис. 2. Достичь повышения эффективности использования тепловой энергии можно за счет сокращения стоимости энергии, снижения бюрократического давления, повсеместного внедрения высоких технологий, наведения порядка в ЖКХ, поиска и перехода на альтернативные источники энергии, борьбы с монополизмом и др. Но без вмешательства государства решение указанных вопросов будет носить длительный и непредсказуемый характер.

Стоимость на энергоносители будет постоянно расти, что приведет к необходимости сокращения энергопотребления через энергосбережение. Постоянно будет стоять вопрос о выгодности и сроках окупаемости тех или иных энергосберегающих мероприятий, которые зависят от экономической ситуации. Уменьшение потребления тепла домами в холодный период года приведет к сокращению оплаты потребителем затрат согласно счетчику, что выгодно и конкретному человеку, и государству.

Проведены расчеты толщины утеплителя в наружной стене на основе величины требуемого значения сопротивления теплопередаче согласно нормам [2], при которых теплопотери через стену равны для климатических условий некоторых городов мира. Результаты расчетов показывают (рис. 3), что

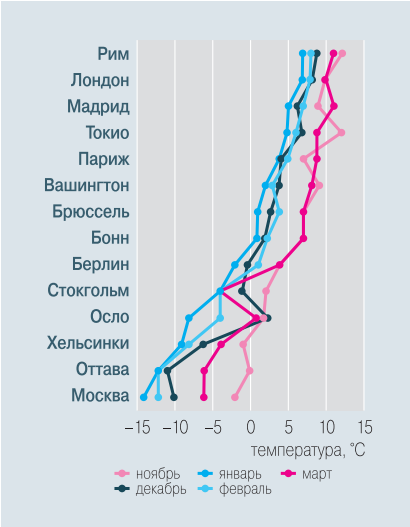


Рис. 1. Средняя температура месяцев холодного периода года развитых стран

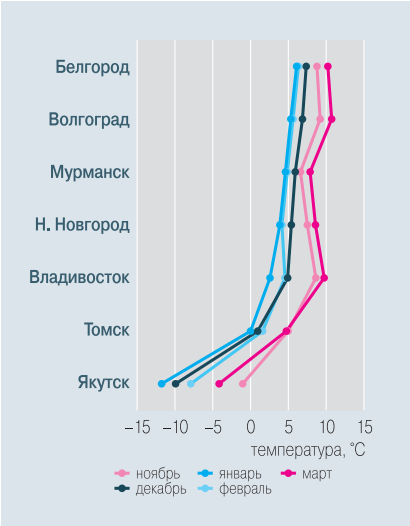


Рис. 2. Средние температуры месяцев холодного периода года городов России

в Москве необходимо применить значительно более толстый слой тепловой изоляции, чем в остальных столицах. (Толщины приведены без округления до толщины утеплителя, выпускаемого заводом изготовителем, для утеплителя с коэффициентом теплопроводности 0,05 Вт/(м^2·°С). В развитых западных странах, где зимы гораздо теплее наших, толщина стены здания в основном определяется прочностными показателями, а в России теплотехническими. Чтобы уравнять российские теплопотери с французскими, на примере Москвы и Парижа, толщина стены из кирпича без применения эффективного утеплителя при расчетах по нормам [2] должна стать соответственно 2,4 м и 0,5 м — рис. 4. Если же выравнивать теплопотери с учетом потерь тепла через окна, то толщина тепловой изоляции или кирпичной стены без эффективного утеплителя возрастет еще более значительно.

Принятый в 2003 г. закон «О техническом регулировании» трансформирует все СНиПы, ГОСТы и другие нормы, не связанные с безопасностью человека, в рекомендательные. В задаче по тепловой защите зданий основным элементом безопасности является санитарно-гигиеническое состояние помещений, в частности, температура внутреннего воздуха, температура поверхностей наружных и внутренних ограждающих конструкций, которые являются элементами безопасности человека [7], и значения которых должны войти в разрабатываемые в настоящее время технические регламенты. Темпе-

ратуру внутреннего воздуха и результирующую температуру внутренних поверхностей ограждающих конструкций помещения можно обеспечить и при существующем, и при прежнем подходе к теплозащите зданий.

Как показали многочисленные исследования последнего времени, значительное увеличение сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций согласно норм [2] (стена, пол, потолок) в краткосрочной и длительной перспективах может быть экономически убыточно и для владельцев здания, и для государства.

Энергосбережение из очень полезного мероприятия превратилось в бизнес, когда внедряются неэффективные и не окупаемые энергосберегающие мероприятия. Редко где можно увидеть экономические расчеты их окупаемости. Заложив в стену 20–50 см эффективного утеплителя, мы утепляем стену по отношению к нормам до 1995 г. в три и более раз, а основные потери тепла всегда были не через стену, а через окна и на нагрев инфильтрующегося воздуха, необходимого для дыхания человека в количестве, определяемом санитарно-гигиеническими нормами.

Известно, что многие эффективные утеплители недолговечны, и через десяток-другой лет они разрушатся в стене, после чего их надо заменять, иначе квартиры и помещения станут непригодными для пребывания человека. За 100 лет эксплуатации здания необходимо 5–10 раз заменять утеплитель в стене, что сводит «на нет» всю экономию тепла от такого энергосбережения. Применение многослойных конструкций с эффективными утеплителями приводит к снижению капитальности строительства, здания становятся более затратными по ремонту, что экономически невыгодно ни хозяину, ни государству.

Известно, что здания и помещения с наружными стенами в три кирпича и более всегда были достаточно комфортными для проживания, а кирпич является проверенным временем и экологически чистым материалом. Здания, построенные из кирпича, являются долговечными и прочными сооружениями, межремонтный срок службы фасадов таких зданий очень длительный и может достигать 70 лет.

Энергоаудит — это комплекс мероприятий по обоснованию необходимости внедрения, внедрению и последующему контролю за работоспособностью энергосберегающих технологий в здании в течение длительного периода. Энергосбережение является составной частью энергоаудита. Энергоаудит предполагает проведение экономических расчетов выгодности энергосберегающих мероприятий. Целью проведения энергоаудита в здании является выявление возможностей для внедрения мероприятий по энергосбережению. Энергоаудит проводят по отношению к существующим объектам.

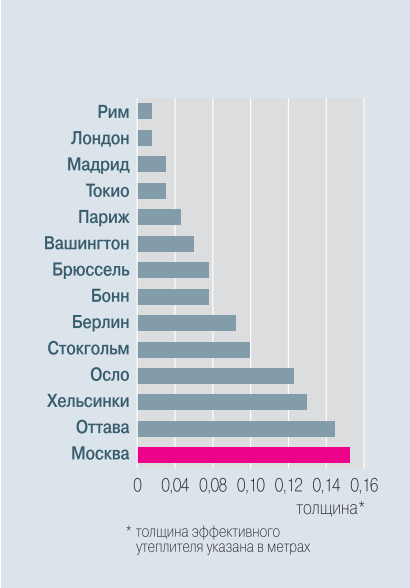


Рис. 3. Толщина эффективного утеплителя

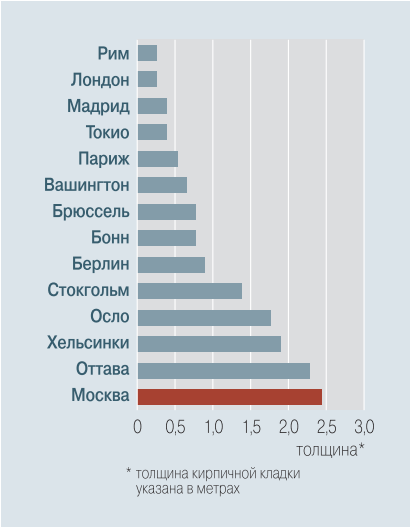


Рис. 4. Толщина кирпичной кладки в различных городах

В наше время энергоаудит является новым явлением в области экономии энергии. Специалистов по полному спектру энергопотребления в нашей стране не готовят. Для проведения энергоаудита необходимо владеть методами, позволяющими рассчитать точное энергопотребление зданий и сооружений и проанализировать ситуацию с позиции внедрения энергосберегающих мероприятий.

Обследование здания начинается с определения теплотехнических показателей строительных материалов, конструкций стен, полов, потолков, окон, дверей и пр.; обследуются инженерные системы здания, такие как системы отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, освещения и пр.; определяется квалификация обслуживающего и эксплуатирующего инженерные системы персонала; определяются возможные мероприятия по энергосбережению; важно, чтобы имела место прибыльность при внедрении мероприятий по энергосбережению; большое значение имеет обеспечение расчетного уровня энергосбережения после внедрения энергосберегающих мероприятий в течение длительного времени; в дальнейшем необходима проверка эксплуатации и обслуживания энергосберегающего оборудования.

Каждое здание уникально, поэтому каждый проект по энергоаудиту разрабатывается индивидуально. Возможно, для одних зданий потребуются незначительные энергосберегающие мероприятия, а для других крупномасштабная реконструкция, для третьих что-то промежуточное.

Проект по энергоаудиту состоит из следующих основных этапов:

1. Сбор информации об энергопотребляющих системах и изучение строительных, конструктивных решений объекта. Получение информации о целесообразности проведения энергоаудита, о возможностях энергосбережения. Если анализ собранной информации показывает, что энергоаудит целесообразен, то необходимо приступить к детальным расчетам по энергоаудиту.
2. Разработка проекта по энергосбережению.
3. Внедрение проекта по энергосбережению с обеспечением и последующим контролем за эксплуатацией энергосберегающего оборудования.
4. Контроль за соответствием планируемых показателей по энергосбережению фактическим.

В результате расчетов должны появиться следующие основные сведения:

- **экономия энергии за год**, исчисляемая в кВт/(м^2·год);
- **экономия в рублях за год**, руб/год;
- **общая стоимость энергосберегающих мероприятий**, руб.;
- в рыночных условиях важно знать **срок окупаемости** и **прибыльность мероприятий по энергосбережению**.

Возможны следующие обобщенные группы мероприятий по энергосбережению для существующего, реконструируемого и проектируемого зданий:

1. **Архитектурно-планировочные и конструктивные**;
2. **По системе отопления**;
3. **По системе вентиляции и кондиционирования воздуха**;
4. **По использованию вторичных и возобновляемых источников энергии для теплоснабжения и вентиляции зданий**.

Для всех перечисленных систем внимание уделяется оборудованию.

Для примера приведем расчет вариантов внедрения энергосберегающих мероприятий после проведенного энергоаудита здания при реконструкции фасадов здания. Варианты реконструкции фасадов здания с площадью наружных стен 1500 м^2:

Вариант №1:
Укрепление, новая штукатурка, окраска и т.д., включая тепловую изоляцию. Затраты 120 у.е./м^2, или 180 тыс. у.е.

Вариант №2:
Установка новых наружных плит, включая тепловую изоляцию. Наружные стены изолируются 100 мм изоляцией, снижая коэффициент теплопередачи с 0,8 Вт/(м^2·°С) до 0,3 Вт/(м^2·°С). Затраты 90 у.е./м^2, или 135 тыс. у.е.

Вариант №3:
Условия варианта №2, но без установки новых наружных плит. Затраты 15 тыс. у.е.

Вариант №4:
Условия варианта №1, но без сложного и детального ремонта фасада. Затраты 45 тыс. у.е.

Результаты расчетов занесены в табл. 1.

Расчет стоимости реконструкции фасадов здания с площадью наружных стен — табл. 1

Удельное энергосбережение, кВт·ч/(м^2·год)			35,5
Общая экономия энергии, кВт·ч/год			83 950
Экономия в денежном выражении, у.е./год (0,08 у.е. за кВт·ч)			6700
Варианты	**Затраты, у.е.**	**Экономия, у.е./год**	**Окупаемость**
Вариант №1	180 000	6700	27 лет
Вариант №2	135 000	6700	20 лет
Вариант №3	15 000	6700	2,2 года
Вариант №4	45 000	6700	6,7 года

Отсюда можно сделать вывод, что дополнительная изоляция наружных стен вместе с детальным ремонтом фасадов здания неприбыльна, если учитывается только вопрос энергосбережения. Но если фасады необходимо обновить в любом случае, то выгодно вложить дополнительные средства в теплоизоляцию фасадов здания, и тогда прибыльность увеличится в зависимости от выбранного метода теплоизоляции.

Внедрение энергосберегающих мероприятий не должно привести к ухудшению параметров внутреннего микроклимата в помещениях здания.

Экологический аспект энергосбережения и реализации проекта по осуществлению энергосберегающих мероприятий после проведенного энергоаудита можно привести на следующем примере. Энергоаудит и реализация проекта стоимостью 200 тыс. у.е. приведет к сокращению потребляемой тепловой энергии от котельной на 50%, что приведет к экономии мазута на 140 тыс. кг/год.

Загрязнение окружающей среды от производства тепловой энергии при сжигании мазута происходит от образования ряда вредных примесей и газов, поступающих в воздух приземного слоя атмосферы, в частности, углекислого газа и диоксида серы в количестве грамм на килограмм сжигаемого топлива: CO_2 — 3160 г/кг, SO_2 — 20 г/кг.

Расчеты сокращения выбросов вредных веществ, в частности, углекислого газа и диоксида серы, показали, что их поступление в приземный слой атмосферы сократится следующим образом: CO_2 на 442,4 тыс. кг/год, SO_2 — на 2800 кг/год.

При экономическом сроке службы проекта 20 лет и банковской процентной ставке 8% ежегодная рента за использование средств для проведения энергоаудита и реализацию энергосберегающих мероприятий равна 0,1019, годовые капитальные затраты составляют: 200 000 у.е. × 0,1019 = 20 380 у.е./год, экономия тепловой энергии за год равна 22 100 у.е./год, чистая экономия за год составит 22 100 – 20 380 = 1 720 у.е./год, эффективность снижения выбросов для CO_2 тогда составит 1 720/442 400 = = 0,0039 у.е./(кг·год), а эффективность снижения выбросов для SO_2 получится 1 720/2 800 = 0,61 у.е./(кг·год).

Снижение выбросов углекислого газа в атмосферу уменьшает загрязнение приземного слоя атмосферы одним из главных газов, из-за которых происходит парниковый эффект на Земле, вызывающий потепление климата и вместе с этим экологические проблемы. Снижение выбросов диоксида серы приводит к сокращению количества кислотных дождей, оказывающих прямое воздействие на органическую природу, разрушающих почву, губительно воздействующих на лесную растительность, на урожайность в сельском хозяйстве, здоровье людей, разрушающих здания, сооружения, памятники культуры.

За последние 10–15 лет практически все СНиПы переизданы таким образом, чтобы заставить заказчиков и проектировщиков применять при строительстве зданий и сооружений энергосберегающие оборудование и материалы, которые в нашей стране не производятся или производятся в недостаточном объеме, внедрение которых неизвестно когда принесет прибыль, что приводит к росту капитальных и эксплуатационных затрат. Закон «О техническом регулировании» позволяет заказчику и проектировщику применять те нормы и стандарты проектирования и строительства зданий и сооружений, которые позволяют снизить капитальные и эксплуатационные затраты при строительстве и эксплуатации объекта, создать благоприятную среду обитания человека с заданными экономическими и экологическими параметрами. Привычка, сформировавшаяся у проектировщиков за многие десятилетия применять новые СНиПы и отказываться от старых нормативов, теперь должна быть заменена на свободу выбора между старыми, новыми и альтернативными методами, нормами, правилами, стандартами проектирования зданий и сооружений. ❑

1. СНиП 23-01–99 Строительная климатология. М., Госстрой России.
2. СНиП II-3–79* Строительная теплотехника. М., Госстрой России, 1998.
3. Закон РФ «О техническом регулировании» №184-ФЗ, 2002.
4. СНиП 23-02–2003 Тепловая защита зданий. М., Госстрой РФ, 2003–1999.
5. СНиП II-3–79** Строительная теплотехника. М., «Стройиздат», 1986.
6. ГОСТ 30494–96. Здания жилые и общественные параметры микроклимата в помещениях.

Мы продолжаем цикл статей, посвященных вопросам контроля технического состояния, ремонта и наладки оборудования при эксплуатации. Эта публикация посвящена обнаружению и устранению наиболее распространенных дефектов, возникающих в процессе эксплуатации, используемых при этом средствах и методах.

Авторы В.П. ЛЯНЗБЕРГ, В.И. ХАРЧЕНКО, В.Г. АТАМАНЮК, фирма «Сервис технологических машин» г. Николаев (Украина)

Балансировка. Центровка валов. Диагностика подшипников качения. Диагностика электродвигателей

Балансировка при эксплуатации

Неуравновешенность (дисбаланс) вращающихся масс и вызванные ею центробежные силы резко увеличивают нагрузку на подшипниковые опоры, отдельные узлы и механизм в целом, что приводит к росту вибрации и существенному снижению ресурса механизма. В отдельных случаях вибрация столь велика, что вибрирует не только сам механизм, но и окружающее его оборудование, здания и сооружения. Сколько энергии при этом тратится не на выполнение работы, а на разрушение, при этом вы еще и оплачиваете энергию, израсходованную на разрушение вашего оборудования.

Если балансировка при серийном производстве решается использованием балансировочных станков, то вопросы балансировки при ремонте и эксплуатации долгое время оставались нерешенными. Эксплуатирующие предприятия не могут позволить себе приобретение целой гаммы балансировочных станков, тем более что их загрузка и окупаемость в большинстве случаев будет крайне низкой.

Решению этого вопроса способствовало развитие средств контроля технического состояния оборудования по сигналам вибрации. В настоящее время производится ряд портативных приборов, которые кроме основных функций по измерению, обработке и анализу сигналов вибрации предназначены для выполнения динамической балансировки «в собственных опорах». Суть технологии балансировки «в собственных опорах» заключается в том, что в механизм, работающий в нормальном эксплуатационном режиме, в одну или несколько плоскостей ротора устанавливают пробный груз (грузы), по реакции механизма (изменению вибрации) прибор рассчитывает массу необходимого корректирующего груза и угол его установки на роторе для компенсации дисбаланса.

Из приборов данного класса хотелось бы отметить анализатор спектра вибрации 795М. Он позволяет выполнить все необходимые измерения и расчет корректирующих масс с «оптимизацией» — выравнивание расчетных остаточных уровней вибрации на опорах. При этом возможна совместная балансировка валопроводов и систем типа «ротор электродвигателя — муфта — рабочее колесо механизма». Функции сложения и разложения векторов позволяют перераспределять корректирующие массы по заданным направлениям (фиксированным местам для установки грузов). Предусмотрена возможность подбалансировки агрегата и расчета дополнительных корректирующих масс по результатам контрольного пуска с использованием известных коэффициентов влияния, т.е. без производства дополнительных пусков. Все данные по каждой балансировочной работе могут быть записаны в память на любом этапе работы.

Центровка валов. Методы, средства, эффективность

Примерно 50% всех поломок машин, и в первую очередь подшипников, вызваны перекосами валов. При несоосных валах возникает момент сил реакции, который приводит к повышенным нагрузкам на опоры и вызывает: износ подшипников; износ уплотнений; повышенное потребление энергии; увеличение уровня вибрации и шума; снижение работоспособности и надежности машин.

Определить несоосность можно: прямым измерением; косвенно по повышению температуры подшипниковых узлов; вибродиагностическими методами. Казалось бы, самым простым и надежным является прямое измерение, но на практике традиционные методы (индикаторы, микрометры, щупы) часто не дают результата. Например, в механизме, на котором с помощью индикаторов была произведена центровка с точностью 0,01 мм при допуске 0,04 мм, при контроле технического состояния по вибрации прослеживались явные признаки несоосности. Выверка лазерным центровщиком показала, что при выходе на эксплуатационный режим неравномерный нагрев корпуса механизма по длине и разница между температурой механизма и электродвигателя приводят к перекосу и смещению осей на 0,4 мм, что недопустимо.

Опыт показывает, что самыми достоверными являются вибродиагностический метод и прямое измерение лазерным центровщиком, позволяющим точно и, самое главное, быстро произвести измерения на прогретом механизме и определить реальную несоосность при эксплуатации.

С какой точностью проводить центровку? В качестве исходных норм можно использовать следующие, определенные статистически

Допуски для проведения центровки, по европейским стандартам

Частота вращения, об/мин	Допуск			
	Смещение осей, мм		Излом осей, мм/100 мм	
	Хорошо	Приемлемо	Хорошо	Приемлемо
до 1000	0,07	0,13	0,06	0,10
до 2000	0,05	0,10	0,05	0,08
до 3000	0,03	0,07	0,04	0,07
до 4000	0,02	0,04	0,03	0,06
до 5000	0,01	0,03	0,02	0,05
до 6000	< 0,01	< 0,03	0,01	0,04

и заложенные в европейские стандарты, допуски — см. табл. 1. В технической документации на механизм допуски в большинстве случаев назначаются исходя из возможностей соединительных муфт компенсировать указанные отклонения и являются предельно-допустимыми значениями. Следует помнить, что оптимальным для механизмов является отклонение, равное нулю. При увеличении несоосности на 20% долговечность подшипников снижается на 40–50%.

Чем производить центровку?

Известны следующие методы центровки:

- штангенциркулем или щупами — измерение радиальных и торцевых зазоров на полумуфтах;
- приспособлениями с индикаторами часового типа;
- приборами с бесконтактными датчиками биения вала;
- оптическими приборами;
- лазерными приборами.

Если мы внимательно посмотрим на данные табл. 1, то увидим, что погрешность многих из перечисленных методов измерений близка к предельно-допустимым значениям несоосности, т.е. этими методами мы вынуждены были пользоваться из-за отсутствия более точных средств.

Данные независимых экспертов о том, что около 70% дефектов механизмов вызвано производством работ по их обслуживанию, заставляют особое внимание уделить вопросам оснащения ремонтных бригад приборами и инструментом, способными обеспечить высокое качество выполненных работ.

Из известных методов центровки, несомненно, самым точным является лазерный метод. Однако приборы, основанные на нем, долгое время отпугивали потребителей в основном из-за своей сложности. Наша фирма совместно с НПП «Контест» окончательно устранили этот недостаток, выпустив на рынок приборы серии «ABB». Эти приборы исключительно просты и надежны в эксплуатации. Они не требуют специального обучения персонала: техник-механик, привыкший к традиционным методам центровки, может самостоятельно овладеть навыками работы с приборами в течение часа.

В приборах на базе лазерной и микропроцессорной техники реализован метод «обратных индикаторов», обеспечивающий быстрое и качественное выполнение работ, почти полностью исключается влияние «человеческого фактора». Используемые при этом лазерные лучи не отклоняются от прямолинейности, что позволяет при разрешении детектора 0,001 мм обеспечить высокую точность. Данные в процессе центровки выводятся на экран в режиме реального времени. Таким образом, результаты перемещений агрегата, установки подкладок или затяжки болтов крепления можно видеть в тот самый момент, когда они производятся. Программное обеспечение приборов дает возможность учитывать и компенсировать влияние тепловых деформаций и смещений от натяжения трубопроводов при выходе механизма на эксплуатационный режим.

Какова экономическая эффективность? Статистика показывает, что для эффективного решения проблемы ежегодные затраты (стоимость приборов, подготовка и обучение персонала) должны составлять не менее 1% от стоимости основного оборудования. При этом непосредственно экономится 7–12% годовых затрат на приобретение запчастей (подшипников, манжет, муфт), до 60% затрат на восстановление валов и корпусных деталей, 5–12% электроэнергии или топлива. Значительно сокращаются убытки связанные с простоем и ремонтом машин.

Диагностика подшипников качения

Подшипник качения является самым распространенным и наиболее уязвимым элементом любого роторного механизма. Подшипники осуществляют пространственную фиксацию вращающихся роторов и воспринимают основную часть статических и динамических усилий, возникающих в механизме. Поэтому техническое состояние подшипников является важнейшей составляющей, определяющей работоспособность механизма в целом.

Для оценки технического состояния и диагностики подшипников качения в настоящее время широко используются следующие методы: *ПИК*-фактор, по спектру вибросигнала, по спектру огибающей, по методу ударных импульсов. Рассмотрим подробнее каждый из них.

1. Метод *ПИК*-фактора. Для контроля за техническим состоянием подшипников по этому методу необходимо иметь простой виброметр, позволяющий измерять два параметра вибросигнала:

- **среднеквадратичное значение уровня** (*СКЗ*) вибрации, т.е. энергии вибрации;
- **пиковую амплитуду** (*ПИК*) **вибрации** (положительную, отрицательную или полный размах — значения не имеет).

Отношение двух этих параметров *ПИК*/*СКЗ* называется ***ПИК*-фактором**.

В осциллограмме нового, хорошо смазанного подшипника присутствует стационарный сигнал шумового характера (рис. 1, **а**). С течением времени, по мере появления дефектов на деталях подшипника, в сигнале начнут появляться отдельные, короткие амплитудные пики, соответствующие моментам соударения дефектов (рис. 1, **б**). В дальнейшем, с развитием дефекта, сначала увеличиваются амплитуды пиков, потом постепенно увеличивается и их количество (рис. 1, **в**). Например, дефект, появившись на одном из шариков, создает впоследствии забоину на кольце, с него она переносится на другой шарик, дефекты шариков начинают вырабатывать сепаратор и т.д. до полного разрушения.

Если изобразить результаты измерений на графике, мы увидим зависимости, показанные на рис. 2. Сначала по мере появления и развития дефекта нарастает функция *ПИК*, а *СКЗ* меняется очень мало, поскольку отдельные, очень короткие амплитудные пики практически не меняют энергетические характеристики сигнала. В дальнейшем, по мере увеличения амплитуд и количества пиков, начинает увеличиваться энергия сигнала, возрастает *СКЗ* вибрации. Отношение *ПИК*/*СКЗ* из-за временного сдвига между

ними имеет явно выраженный максимум на временной оси. На этом и основывается метод *ПИК*-фактора.

Экспериментально было установлено, что момент прохода функции *ПИК*-фактор через максимум соответствует остаточному ресурсу подшипника порядка двух-трех недель.

Достоинство метода *ПИК*-фактора — простота. Для реализации нужен обычный виброметр общего уровня. Недостатки — слабая помехозащищенность метода и необходимость проводить многократные измерения в процессе эксплуатации. Установить датчик непосредственно на наружной обойме подшипника практически невозможно, поэтому сигнал вибрации характеризует не только подшипник, но и другие узлы механизма, что в данном случае рассматривается как помехи. Чем дальше установлен датчик от подшипника и сложнее кинематика самого механизма, тем меньше достоверность метода. Получить оценку состояния по одному замеру невозможно.

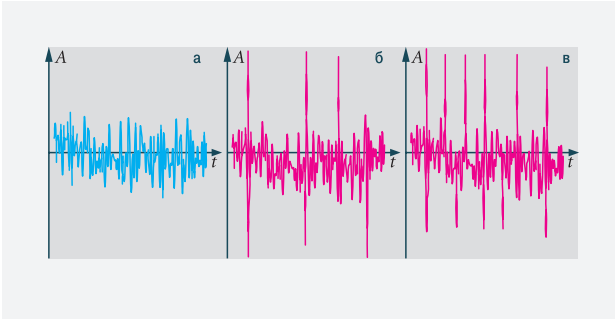


Рис. 1. Диагностика подшипников качения. Метод *ПИК*-фактора (осциллограмма подшипника: **а** — стационарный сигнал шумового характера; **б** — начинают появляться отдельные амплитудные пики; **в** — с развитием дефекта сначала увеличиваются амплитуды пиков, а потом и их количество)

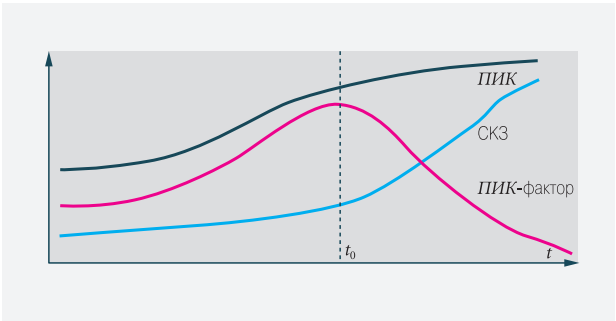


Рис. 2. Зависимости пиковой амплитуды и энергии вибрации при методе *ПИК*-фактора (по мере появления и развития дефекта нарастает функция *ПИК*, а *СКЗ* меняется очень мало; по мере увеличения амплитуд и количества пиков начинает увеличиваться энергия сигнала, возрастает *СКЗ* вибрации)

2. По спектру вибросигнала. Для контроля за техническим состоянием подшипников по данному методу необходим анализатор спектра вибрации (виброанализатор). Метод базируется на анализе спектра вибрации — выявлении периодичности (частоты) появления амплитудным виброанализатором и по частотному составу спектра (рис. 3), можно идентифицировать возникновение и развитие дефектов подшипника. Каждому дефекту на элементах подшипника (тела качения, внутреннее и наружное кольцо, сепаратор) соответствуют свои частоты, которые зависят от кинематики подшипника и скорости его вращения. Наличие той или иной частотной составляющей в спектре сигнала говорит о возникновении соответствующего дефекта, а амплитуда этой составляющей — о глубине дефекта.

Достоинства метода:

- **высокая помехозащищенность** (маловероятно наличие в механизме источников, создающих вибрации на тех же частотах, что и дефекты подшипника);
- **высокая информативность.** Возможна оценка состояния элементов подшипника (тел качения, внутреннего и наружного кольца, сепаратора), поскольку они генерируют разные частотные ряды в спектре.

Недостатки:

- **метод дорогостоящий**, если виброанализатор использовать только для контроля подшипников;
- **метод малочувствителен к зарождающимся и слабым дефектам** в связи с тем, что подшипники в большинстве случаев являются маломощными источниками вибрации. Небольшой скол на шарике или дорожке не в состоянии заметно качнуть механизм, чтобы мы увидели эту частотную составляющую в спектре. И только при достаточно сильных дефектах амплитуды этих частотных составляющих начинают заметно выделяться в спектре.

Метод используется достаточно широко, особенно в среде профессиональных специалистов и дает хорошие результаты.

3. Метод спектра огибающей. Для контроля за техническим состоянием подшипников по этому методу необходим анализатор спектра вибрации с функцией анализа спектра огибающей высокочастотной вибрации. Метод базируется на анализе высокочастотной составляющей вибрации и выявлении модулирующих ее низкочастотных сигналов.

На рис. 1 видно, что высокочастотная часть сигнала изменяет свою амплитуду во времени, т.е. она модулируется каким-то более низкочастотным сигналом. Выделение и обработка этой информации и составляют основу метода.

Рассмотрим подшипник с зарождающимся дефектом (сколом, трещиной и т.д.) на наружной обойме. При ударе тел качения о дефект возникают высокочастотные затухающие колебания, которые будут повторяться (модулироваться) с частотой равной частоте перекатывания тел качения по наружному кольцу. Именно в этом модулирующем сигнале содержится информация о состоянии подшипника.

Установлено, что наилучшие результаты метод дает в том случае, если анализировать модуляцию не широкополосного сигнала, получаемого от акселерометра, а предварительно осуществить узкополосную фильтрацию сигнала, выбрать основную (несущую) частоту в диапазоне от 4 до 32 кГц и анализировать модуляцию этого сигнала. Для этого отфильтрованный сигнал детектируется, т.е. выделяется модулирующий сигнал (или еще его называют «огибающая сигнала»), который подается на узкополосный виброанализатор, и мы получаем спектр интересующего нас модулирующего сигнала или спектр огибающей. Что и дало название методу.

Обработка сигнала очень сложна, но результат стоит того. Дело в том, что небольшие дефекты подшипника не в состоянии вызвать заметной вибрации в области

низких и средних частот. В то же время для модуляции высокочастотных вибрационных шумов энергии возникающих ударов оказывается вполне достаточно т.е. метод обладает очень высокой чувствительностью.

Спектр огибающей при отсутствии дефектов представляет собой почти горизонтальную, волнистую линию (рис. 4, **а**). При появлении дефектов над уровнем линии сплошного фона начинают возвышаться дискретные составляющие, частоты которых однозначно просчитываются по кинематике и оборотам подшипника (рис. 4, **б**). Частотный состав спектра огибающей позволяет идентифицировать наличие дефектов, а превышение соответствующих составляющих над фоном однозначно характеризует глубину каждого дефекта.

Достоинства метода — высокая чувствительность, информативность и помехозащищенность. Недостаток — высокая стоимость, необходим анализатор спектра вибрации с функцией анализа спектра огибающей высокочастотной вибрации.

Метод очень широко используется в среде профессионалов и стационарных системах контроля технического состояния оборудования.

4. Метод ударных импульсов основан на измерении и регистрации механических ударных волн, вызванных столкновением двух тел. Ускорение частиц материала в точке удара вызывает волну сжатия, которая распределяется в виде ультразвуковых колебаний. Ускорение частиц материала в начальной фазе удара зависит только от скорости столкновения и не зависит от соотношения размеров тел. Период времени мал, и заметной деформации не происходит. Величина фронта волны является мерой скорости столкновения (удара) двух тел. Во втор.ой фазе удара поверхности двух тел деформируются, энергия движения отклонит тело и вызовет в нем колебания.

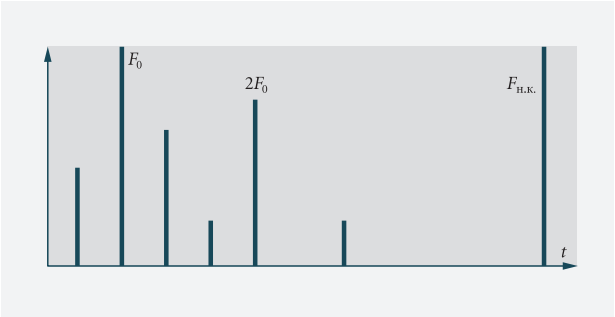


Рис. 3. Метод диагностики подшипников качения по спектру вибросигнала базируется на анализе спектра вибрации — выявлении периодичности (частоты) появления амплитудным виброанализатором и по частотному составу спектра

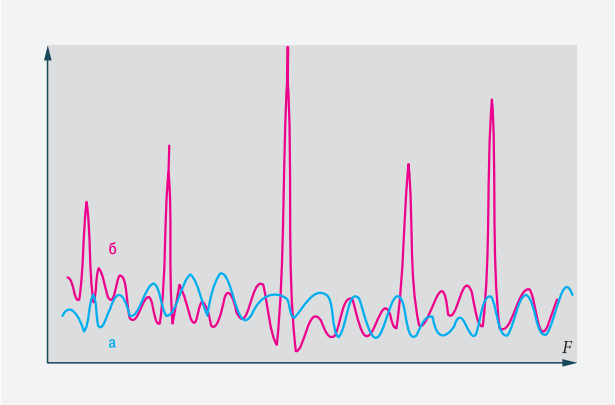


Рис. 4. Диагностика подшипников качения. Метод спектра огибающей (**а** — спектр огибающей при отсутствии дефектов; **б** — при появлении дефектов над уровнем линии сплошного фона начинают возвышаться дискретные составляющие, частоты которых однозначно просчитываются по кинематике и оборотам подшипника)

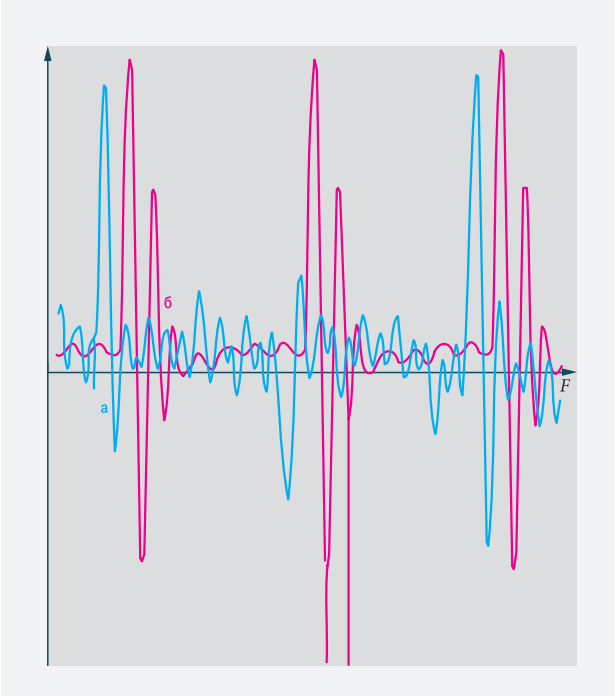


Рис. 5. Диагностика подшипников качения. Метод ударных импульсов (наблюдаемый процесс аналогичен тому, как отзывается на удары камертон)

Для измерения ударных импульсов используется пьезоэлектрический датчик, на который не оказывает влияние фон вибрации и шум. Вызванная механическим ударом фронтальная волна сжатия возбуждает затухающие колебания в датчике (преобразователе).

Пиковое значение амплитуды этого затухающего колебания прямо пропорционально скорости удара *v*. Поскольку затухающий переходный процесс очень хорошо определяется и имеет постоянную величину затухания, его можно отфильтровать от других сигналов, т.е. от сигналов вибрации. Изменение и анализ затухающего переходного процесса — основа метода ударных импульсов.

Наблюдаемый процесс аналогичен тому, как отзывается на удары камертон. Как бы вы по нему ни ударили — он звенит на своей собственной частоте. Так и подшипниковые узлы от соударения дефектов «звенят» на своей частоте. Частота эта практически всегда лежит в диапазоне 28–32 кГц, и, в отличие от камертона, эти колебания очень быстро затухают, поэтому на осциллограммах они выглядят практически как импульсы, что и дало название методу.

Результаты измерений очень легко нормировать по скорости соударения, зная геометрию подшипника и его обороты. Амплитуды ударных импульсов однозначно связаны со скоростью соударения дефектов и глубиной дефектов. Поэтому по амплитудам ударных импульсов можно достоверно диагностировать наличие и глубину дефектов.

Достоинства — высокая чувствительность, информативность и помехозащищенность. Метод прост и дешев в реализации, существуют простые, портативные приборы.

Недостаток — существует одно ограничение, связанное с конструктивным исполнением механизма. Поскольку речь идет об измерении ультразвуковых волн колебаний, которые очень сильно затухают на границах разъемных соединений, для точности измерений необходимо, чтобы между наружным кольцом подшипника и местом установки датчика существовал сплошной массив металла. В большинстве случаев это не вызывает проблем. Метод широко используется в среде профессионалов, прост и доступен персоналу, обслуживающему оборудование.

Диагностика электродвигателей

Электродвигатели — самые распространенные приводы современных технологических машин, объективный контроль и анализ текущего технического состояния машины в целом невозможен без точных данных о состоянии электродвигателей. Современные средства контроля и диагностики, базирующиеся на измерении параметров вибрации, дают возможность контролировать состояние как механической, так и электромагнитной систем электродвигателя. Анализ частотных составляющих вибрации позволяет распознавать основные неисправности электрических цепей и электромагнитной системы электродвигателя на ранней стадии развития дефектов.

Несимметрия электрических цепей ротора

Обрыв стержня ротора или повышение электрического сопротивления в месте его соединения с короткозамыкающим кольцом занимают второе место после подшипников среди причин, приводящих к отказу асинхронных электродвигателей. Обрыв стержня и вызванный им локальный нагрев ротора в месте дефекта может привести к его деформации и появлению теплового дисбаланса (нередко ошибочно проводят постоянную подбалансировку ротора, не разбираясь в действительной природе дефекта), при этом изменение его линейных размеров вызывает избыточную осевую нагрузку на подшипники и преждевременный их выход из строя. Поскольку через стержни соседние с поврежденным течет ток превышающий номинальный, подвергая их дополнительным механическим и тепловым нагрузкам, то ускоренный их выход из строя неизбежен. Если вовремя не принять меры, то в результате этого процесса возможна остаточная тепловая деформация ротора и его выбраковка. Дефект проявляется в увеличении вибрации на частоте вращения и частоте действия электромагнитных сил (вторая сетевая — 100 Гц) с боковыми полосами, сдвинутыми друг от друга на частоту скольжения ротора, умноженную на число полюсов. При этом пик боковой полосы на меньшей частоте всегда меньше «зеркального» пика на большей частоте.

Витковые замыкания в обмотках роторов синхронных электродвигателей и генераторов вызывают вибрацию на тех же частотах, но без боковых полос, т.к. отсутствует скольжение ротора в электромагнитном зазоре. Часто на опорах с момента пуска и до стабилизации теплового режима наблюдается постоянный рост вибрации на частоте вращения ротора, т.к. витковые замыкания из-за локального нагрева и прогиба ротора вызывают тепловой дисбаланс.

Несимметрия электрических цепей статора

Короткие замыкания или обрывы в обмотках статора приводят к появлению пульсирующего крутящего момента. В спектре вибрации проявляется в возрастании уровня вибрации на частоте электромагнитных сил, как в радиальном, так и осевом направлении. Кроме того, появляются составляющие на зубцовой частоте (количество стержней ротора, умноженное на частоту вращения). Это может приводить к локальному нагреву корпуса статора и вызвать его деформацию, что в свою очередь ведет к перекосу ротора относительно статора и неравномерности воздушного зазора.

Магнитная несимметрия

Эксцентриситет статора (неравномерный воздушный зазор) чаще всего является следствием не качественного монтажа подшипниковых опор, неплоскостности опорных поверхностей фундамента или тепловых деформаций в агрегате и фундаменте. Проявляется в возрастании уровня вибрации на частоте электромагнитных сил и на частоте вращения электромагнитного поля в зазоре (частота сети, деленная на количество пар полюсов).

Эксцентриситет внешней поверхности ротора относительно оси его вращения проявляется в увеличении вибрации на частоте вращения и частоте действия электромагнитных сил с боковыми полосами, сдвинутыми друг от друга на частоту равную частоте скольжения ротора, умноженную на число полюсов. При этом пик боковой полосы на меньшей частоте равен «зеркальному» пику на большей частоте.

Осевое смещение ротора относительно статора приводит к тому, что осевые силы, стремясь вернуть ротор в нейтральное положение, вызывают значительную осевую вибрацию на частоте питающей сети или частоте вращения ротора в зависимости от типа трения в препятствии к осевому смещению. Большинство подшипников не предназначены для компенсации осевых усилий и поэтому быстро выходят из строя.

Ослабление прессовки пакета стали ротора, ведет к увеличению вибрации на частоте действия электромагнитных сил и появлению зубцовой частоты с боковыми полосами, сдвинутыми друг относительно друга на частоту действия электромагнитных сил.

Контроль технического состояния электродвигателей должен проводиться при нагрузке не менее 70% от номинальной, т.к. при контроле на холостом ходу, возможно, выявить только некоторую часть проблем. Основным признаком того, что диагностируемый дефект имеет электромагнитную причину, является мгновенное исчезновение его признаков в спектре вибрации после отключения электродвигателя от сети.

Своевременное определение и устранение дефектов электромагнитной системы электродвигателей возможно только с применением анализаторов спектра вибрации с высокой разрешающей способностью. Это необходимо для четкого разделения в спектре — частоты вращения поля в зазоре и частоты питающей сети от частоты вращения ротора, частоты электромагнитных сил от гармоник частоты вращения ротора, частоты скольжения ротора и боковых полос.

Фирма «Сервис технологических машин» производит вибродиагностические приборы, располагает необходимыми средствами контроля и методами диагностики, инструментом и опытом производства работ по обслуживанию. ❑

600 компаний на выставке

Более 1500 участников конгресса

Более 1500 участников конгресса - специалистов водного сектора

600 компаний на выставке

Место встречи профессионалов водного сектора России и СНГ

7-я Международная выставка и конгресс "Вода: экология и технология"

ЭКВАТЭК-2006

Москва, 30 мая - 2 июня 2006 г.

Дирекция выставки и секретариат конгресса:
ЗАО "Фирма СИБИКО Интернэшнл"
Россия, 107078, Москва, а/я 173
Тел./факс: (095) 101 4621, 782 1013 (многоканальные)
E-mail: ecwatech@sibico.com
www.ecwatech.ru

Москва, выставочный комплекс ЗАО "Экспоцентр" на Красной Пресне, павильоны №2, "Форум"

31 января – 3 февраля

Десятая Международная специализированная выставка

aqua-therm 2006

ВОДА И ТЕПЛО В ВАШЕМ ДОМЕ
ШЕСТОЙ МОСКОВСКИЙ САЛОН БАССЕЙНОВ
PUMP TECH SHOW – ТРУБЫ И ТРУБОПРОВОДЫ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

AQUA-THERM

- автоматизация
- бурение
- вентиляция
- водоочистка
- водоподготовка
- водоснабжение и водоотведение
- газоснабжение
- канализация
- кондиционирование
- мебель и аксессуары для ванных комнат, бытовая техника, сантехника
- оборудование и материалы
- отопление
- теплоснабжение
- холодоснабжение
- экологический контроль

САЛОН БАССЕЙНОВ

- аквапарки
- аквариумы
- бани
- бассейны
- камины
- печи
- сауны
- солярии
- фонтаны

PUMP TECH SHOW

- насосы
- насосное оборудование
- насосные установки

ТРУБЫ И ТРУБОПРОВОДЫ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Организаторы:
фирма M.S.I.

при содействии
ЗАО «Экспоцентр»

Генеральный информационный спонсор:

При поддержке Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству

www.msiexpo.ru, aqua-therm@msiexpo.ru, poolsalon@msiexpo.ru
105-6561; 105-6562

ВНИМАНИЕ!

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «С.О.К.»

НА 2006 ГОД

ДЛЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ

Редакционная подписка дает возможность гарантированного получения журнала почтой в индивидуальном конверте.

Сейчас Вы можете подписаться на 12 номеров журнала «С.О.К.»
Стоимость подписки — 1848 руб. 00 коп.

Для получения счета на подписку необходимо направить заявку в свободной форме в ООО Издательский дом «Медиа Технолоджи» по телефону: (495) 135-98-57, факсу: (495) 135-99-82

В заявке необходимо указать номера подписанных журналов, количество экземпляров, полное название предприятия, почтовый адрес, телефон и факс для связи, а также Ф.И.О. контактного лица.

ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ:
Редакционная подписка дает возможность гарантированного получения журнала почтой в индивидуальном конверте. Для оформления подписки необходимо перечислить в любом отделении Сбербанка РФ на расчетный счет ООО Издательского дома «Медиа Технолоджи» соответствующую сумму. Для этого используйте уже заполненный прилагаемый бланк.

Внимание! Правильно и полностью укажите адрес доставки журнала.

Извещение

Получатель: ООО Издательский дом «МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»
ИНН 7736213025 КПП 773601001
р/с 40702810500000270959
в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва
к/с 30101810800000000777
БИК 044585777

Плательщик (ФИО)

Адрес (с индексом)

Кассир

Назначение платежа	сумма
Годовая подписка на журнал «С.О.К.» — «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2006 год (№№ 1–12, ЯНВАРЬ–ДЕКАБРЬ)	1848 руб. 00 коп.

Подпись плательщика

Квитанция

Получатель: ООО Издательский дом «МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»
ИНН 7736213025 КПП 773601001
р/с 40702810500000270959
в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва
к/с 30101810800000000777
БИК 044585777

Плательщик (ФИО)

Адрес (с индексом)

Кассир

Назначение платежа	сумма
Годовая подписка на журнал «С.О.К.» — «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2006 год (№№ 1–12, ЯНВАРЬ–ДЕКАБРЬ)	1848 руб. 00 коп.

Подпись плательщика

Измерительная технология третьего тысячелетия

Газоанализатор testo 330

Новое поколение газоанализаторов Testo, созданных с учетом последних требований рынка и использованием новейших разработок устанавливает стандарты газового анализа третьего тысячелетия

Измеряемые параметры : C°, O_2 , CO/H_2, диф.давление дымовых газов

Рассчитываемые параметры: Потери тепла, КПД, расчет CO_2, точка росы дымовых газов

testo

Ждем Вас на выставке Акватерм - 2006, Пав. 2, зал № 2 , стенд В402

Официальное представительство Testo AG в России –
ООО "Тэсто Рус"
Тел. (495) 788-98-11; 788-98-50
Факс (495) 788-98-49
www.testo.ru
www.testo330.com
E-mail: info@testo.ru

Ferroli
i migliori gradi centigradi

Компания Ferroli S.p.A. уже 50 лет прочно удерживает лидирующие позиции на европейском отопительном рынке

1955-2005 50 Anniversario Ferroli

Котельное оборудование от Ferroli :

- **широкий диапазон мощностей**
- **работа на всех видах топлива**
- **экономичность и высокая эффективность**
- **мировое качество и инновации**

Ferroli

Представительство Ferroli S.p.A. в РФ
г.Москва, Дербеневская наб., д.7, стр. 22
тел. (495) 589-25-62
факс (495) 589-25-61
ferroli@ferroli.msk.ru
www.ferroli.msk.ru

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДИЛЕРЫ

Москва
Акватория Тепла (495) 334-75-35
Дельта-Т (495) 334-19-22
Интерма (495) 783- 70-00
Тайм (495) 727-01-14

Санкт-Петербург
Аквана (812) 238-16-15

Калининград
Автогазсервис (401) 295-65-63
Дельтастрой (401) 263-10-43

Ростов-на-Дону
Симвон (863) 299-00-49

Омск
КРИК (3812) 533-086

Алматы, Казахстан
F-Service +7 3272 943-003

Бишкек, Киргизстан
Aqualand Group + 996 312 692-071