



журнал







Опыт реконструкции коммунальных сетей



Страсти вокруг «поквартирки»



Как продать

Сохраняя традиции, создаем будущее!



- зажигание
- Плавная модуляция пламени
- Современная система безопасности
- Увеличенный диаметр труб теплообменника, предотвращающий их быстрое закупоривание накипью
- Элегантный дизайн

- зажигание
- Электронное управление модуляцией пламени горелки
- Автоматическое поддержание заданной температуры горячей воды с точностью ±1°С
- Цифровой дисплей
- Увеличенный диаметр труб теплообменника
- Современная система безопасности

Производство завода «Газаппарат» Санкт-Петербург



БАЛТИЙСКАЯ ГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ КОНЦЕРН

Санкт-Петербург, ул. Проф. Качалова, 3, тел/факс: (812) 321-09-09 Москва, ул. Привольная, 70, корп. 1, тел/факс: (495) 741-77-80 Краснодар, ул. Вишняковой, 3/1, тел/факс: (861) 239-58-96, 268-09-52 Екатеринбург, ул Альпинистов, 77, тел/факс: (343) 259-27-17 Казань, пр. Победы, 206, тел/факс: (843) 233-06-40

Комплексная программа Viessmann устанавливает новые стандарты

Энергоносители:

жидкое топливо, газ, солнечная энергия, твердое топливо, тепловая энергия окружающей среды





Диапазон мощностей: от 1,5 кВт до 20 МВт

Категории продуктов: 100 Плюс, 200 Комфорт, 300 Совершенство





Системные решения: идеально согласованные между собой компоненты

Viessmann предлагает обширную программу котельного оборудования, которая включает в себя различные инновационные решения. Широкий выбор: по энергоносителю, мощности, цене и техническому исполнению. Все компоненты отопительной техники Viessmann идеально согласованы между собой. Профессиональные консультации наших партнеров на местах помогут в выборе оптимального решения по подбору экономичного оборудования.

www.viessmann.com





настенный котел

















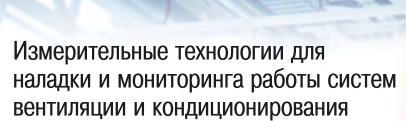












- измерение скорости потока воздуха
 объемного расхода
 температуры и влажности воздуха в помещении
 температуры поверхности
 дифференциального давления
 абсолютного давления
 скорости вращения
 уровней турбулентности в помещении
 влажности материалов и строительных конструкций
 концентрации CO₂ в помещении

50 лет компании Testo

Больше инноваций, чем когда-либо

50 инноваций в юбилейный год







18

HOBELM 2008 FULLOW

80

Особенности поведения напорных трубопроводов при замерзании в них воды

Рассмотренные особенности позволят более грамотно подходить к эксплуатации трубопроводов внутренних систем водоснабжения и отопления, проложенных без тепловой изоляции в неотапливаемых помещениях либо в открытых местах со сквозняками.

Как продать кондиционер, или Особенности национального брендинга – 2

Каким образом изменился за год потребительский рынок бытового климатического оборудования? Достиг ли он точки насыщения? Какие конкурентные преимущества бренда выделяет покупатель? РГ «Идеал-Медиа» провела новое социологическое исследование и на основе его данных подготовила интересный обзор.

Измерение эффективности сгорания 40 топлива в маломощных теплогенераторах «в полевых условиях»

Рассмотренный порядок проверки эффективности настенных котлов имеет большое практическое и теоретическое значение для их качественной эксплуатации, а также для более глубокого понимания процессов, происходящих в теплогенераторах.

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ 4 **ПРОФЕССИОНАЛ** Швейцарская компания Hoval 16 вышла на российский рынок САНТЕХНИКА Особенности поведения 18 напорных трубопроводов при замерзании в них воды 22 Опыт эксплуатации и реконструкции коммунальных сетей Повышение эффективности 26 анаэробного сбраживания осадков сточных вод Энергопотребление насоса 32 при случайном расходе **ОТОПЛЕНИЕ** Страсти вокруг «поквартирки» 34 Итальянские системы ОВК 38 на основе воздушных теплогенераторов компании С.М.Т. Измерение эффективности 40 сгорания топлива в маломощных теплогенераторах «в полевых условиях» Best Board — уникальная 47 система отопления Prandelli: качество — залог успеха 48 Особенности работы отопительных 50 приборов и формирования микроклимата в помещениях большой высоты Опыт эксплуатации настенных 52 котлов THERM

54 «Нет» коррозии в трубах тепловых сетей ЖКХ! Ferroli в России. Итоги 2007 года 62 Панельно-лучистая система отопления 64 и охлаждения с применением металлополимерных труб 66 Основные экологические проблемы энергетики Евросоюз — Россия. 71 Энергетическая политика в области использования возобновляемых источников энергии **КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ** Деловой комплекс «Федерация» — 72 инженерные решения Разработка нормативной базы 79 высотного строительства Как продать кондиционер, 80 или Особенности национального брендинга — 2 Использование УФ-ламп 86 для обеззараживания воздуха в центральных системах кондиционирования SHRM — трехтрубные VRF-системы 88 Toshiba с рекуперацией тепла. Особенности оборудования и проектирования **ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА** О выборе площади и типа 90 заполнений световых проемов ОБРАТНЫЙ ОТСЧЕТ **Хронограф** 94



Страсти вокруг «поквартирки»

34

72

Почему инвесторам и застройщикам невыгодно устанавливать в новостройках более экономичные и удобные автономные системы? Пригодна ли «поквартирка» для всех российских регионов? На эти и другие вопросы отвечают директор и главный теплотехник «СантехНИИпроекта» — А.Я.Шарипов и А.С.Богаченкова.



<u>Деловой комплекс</u> «Федерация» инженерные решения

«Федерация» — это целый город, устремленный ввысь на 13-м участке московского Международного делового центра. Вскоре одно из зданий комплекса станет самым высоким зданием в Европе. Интерес, который вызывает комплекс, побудил нас отправиться на сам объект...

VALTEC RESIDENCE OF THE PARTY O

«С.О.К.» №12/72 2007 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.: +7 (495) 135-9857 / 9982 / 7828 / 9922 / 9830 / 9968 Факс: (495) 135-9982, e-mail: media@mediatechnology.ru Представитель в Санкт-Петербурге: Тел.: (812) 716-6601, факс: (812) 571-5801 E-mail: cok-spb@wrd.ru

Отпечатано в типографии «Немецкая Фабрика Печати», Россия

Директор
Михасёв Константин
Главный редактор
Ледяева Юлия
Редактор
Силенко Марина
Отдел рекламы
Пайвина Марина
Дизайн и верстка
Головко Роман

Админ. электронной версии журнала Яшин Владимир Отдел распространения Маслов Алексей Возняк Николай Секретарь

Секретарь
Герасименко Дарья
Представитель
в Санкт-Петербурге
Утина Людмила

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 эрения авторов. Редакция не несет ответственности за информацию, содержащуюся в рекламных объявлениях.

■ HERZ



Термостатическая головка Herz 7262 была главным образом разработана для комбинирования с термостатическим клапаном Herz-TS E высокой пропускной способности для однотрубных, гравитационных систем и систем с большими расходами. Область применения — реконструкция и модернизация однотрубных систем центрального отопления в многоэтажных зданиях. Термостатическая головка оснащена механически незапираемой позицией морозозащиты и имеет возможность ограничения и блокировки диапазона регулирования (8-25°C), обеспечивает повышение пропускной способности клапана также при термостатическом режиме в пределах пропорционального регулирования. За счет специфического хода штока пропорционально повышается пропускная способность клапана.

■ ECHELON Объявлены победители конкурса



На выставке-конференции LonWorld 2007. прошедшей в Амстердаме 14-15 ноября. компания Echelon объявила победителей конкурса Control Without Limits:

- □ 1 место приз \$5000. Решение в области светодиодного освещения и систем управления, Дейл Степпс и Дерел Сондермен, Inteltech Corporation.
- □ 2 место приз \$2000. Зональный контроллер для систем напольного лучистого отопления, Далибор Зарик, Z-Electronics.
- В зональном контроллере компании Z-Electronics для управления зонными клапанами в системах напольного лучистого отопления применяются технологии LonWorks и Pyxos компании Echelon. Контроллер с легкостью интегрируется в уже установленные системы автоматизации зданий или системы

ломашней автоматизации. При этом канал LonWorks FT может использоваться для соединения зонального контроллера с другими контроллерами в HVAC-системах. Сеть Рухоѕ позволяет соединить между собой термостаты и другие датчики.

- □ 3 место приз \$1000. Сеть Skinplex Zero Power Sensor (ZPS) — соединение миниатюрных, беспроводных и не требующих питания от батарей сенсоров для детектирования, идентификации и коммуникации в ближнем поле через кожу, Вольфганг Рихтер, компания Ident Technology AG.
- □ 4 место приз \$500. Энергоэффективный холодильник Александра Тильковского. Холодильник Тильковского потребляет энергию исключительно ночью, когда меньше нагрузка на энергосеть и ниже тарифы на электроэнергию. Аккумулятор холода может поддерживать необходимую температуру 8 ч без включения компрессора. В данном решении применяется трансивер Power Line Transceiver компании Echelon, благодаря чему полностью отпадает надобность в дополнительной или новой проводке кабелей.

■ SIEMENS



12 декабря в Санкт-Петербургском университете ГПС МЧС России прошел научно-практический семинар «День «Сименс», совместно организованный Университетом и Департаментом «Автоматизация и безопасность зданий» 000 «Сименс».

Современные требования к подготовке профессиональных специалистов обуславливают необходимость обучения на самых современных образцах техники и оборудования. Началом партнерских отношений между ВУЗом и региональной компанией «Сименс» в России стала помощь компании в оборудовании лаборатории автоматических систем пожаротушения кафедры автоматики и средств связи приборами пожарной сигнализации.

«Сименс» заинтересован в развитии и внедрении новейших технологий и решений в различных направлениях пожарной безопасности. Развитие партнерских отношений, изучение различных направлений сотрудничества, научные исследования, разработки и технологии — темы, которые стали предметом сообщений и обсуждения в ходе научно-практического семинара. Кроме того, были наглядно продемонстрированы системы «Сименс», а также принципы их работы.

Например, система пожарной сигнализации Synova FC10, FC330, которая гарантирует эффективную и действительно надежную защиту от пожара.

В работе семинара приняли участие вицепрезидент 000 «Сименс» и директор департамента «Корпоративные технологии Сименс в России», д.т.н. Мартин Гитзельс, вице-президент 000 «Сименс» и руководитель Департамента «Автоматизация и безопасность зданий» Дмитрий Подгорбунский, представитель штаб-квартиры департамента Siemens Building Technologies Джорж Вегманн, заместитель директора Государственного Эрмитажа, к.т.н. Алексей Богданов, руководитель направления, Chemical Thermo-Gaz Dynamics компании «Сименс» Андрей Бартенев, начальники структурных подразделений, профессорско-преподавательский состав и сотрудники университета.

По итогам научно-технического семинара компания Siemens AG и Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России планируют подписать соглашение о сотрудничестве. Также была окончательно согласована программа курса «Проектирование систем пожарной сигнализации, систем оповещения о пожаре и управления эвакуацией», проведение лекций и семинаров на постоянной на основе.

■ HONEYWELL

Новые программы подбора клапанов



В дополнение к уже существующим программам подбора балансировочных клапанов и фильтров Honeywell Департамент бытовой автоматики анонсировал программу подбора запорно-регулирующих клапанов. Теперь, чтобы подобрать линейный или поворотный клапан Honeywell, а также привод к нему, понадобится не более 30 секунд! Новые программы размещены для свободного доступа на сайте Департамента бытовой автоматики.



















■ JAGA Презентация дизайнрадиатора Heatwave

2 ноября в столичном Центре дизайна Artplay состоялась презентация уникального дизайнрадиатора Heatwave. Эту новинку от Jaga вы уже можете увидеть в Салонах отопления «Терморос». Мероприятие посетили ведущие московские архитекторы и дизайнеры, представители прессы, партнеры компании «Терморос». Своим присутствием порадовали гости из Бельгии — генеральный директор компании Jaga Kenneth Van de Velde и маркетингдиректор Vincent Claes. «Гвоздем» программы стало выступление Joris Laarman — известного голландского дизайнера и создателя радиатора Heatwave. Незабываемым моментом вечера стало «шоколадное шоу» — бельгийский шоколатье Patrick Mertens из бельгийского же шоколада воссоздал точную копию Heatwave.



Радиатор Heatwave изготавливается из полимербетона и предлагается в четырех типовых исполнениях, отличающихся размерами и характеристиками: Small, Medium, Large и Extra Large (778×538, 1454×729, 2086×1040 и 2719×1351 мм; вес — 14, 28, 56 и 84 кг, теплоотдача — 250, 500, 1000 и 1500 Вт соответственно). В поставку входят ручной вентиль и «маховик», а также настенный крепеж. Радиатор может крепиться на стене в любом положении, имеется специальное угловое исполнение.

ARISTON

Жители Чеченской Республики обретут собственное тепло

В ближайшие годы в домах жителей Чечни появятся собственные источники тепла. Это станет возможным благодаря поквартирному теплоснабжению — установке газовых котлов в каждой квартире. Инициатором проекта выступает Департамент ЖКХ Чеченской Республики при поддержке компании Ariston, ведущего мирового производителя водонагревательного и отопительного оборудования.

По словам Султана Джабраиловича Аблиева, заместителя министра ЖКХ Чеченской Республики, «данное решение вполне обосновано: сейчас в республике идут активные восстановительные работы. В ЖКХ уже инвестировано около 36 млрд руб. Часть новых и реконструированных зданий мы подключаем к централизованному отоплению, но в некоторых районах это невозможно. Там ТЭЦ были почти полностью разрушены, а строительство новых нецелесообразно. Поквартирное теплоснабжение для этих районов является оптимальным решением».

■ BUDERUS

Заслуженная победа



В ноябре 2007 г. состоялся выбор победителей в одной из самых престижных в мире премии в области дизайна «iF product design award». Победителем в категории «Industry/ Buildings» назван настенный конденсационный котел Buderus Logamax plus GB162. Оценка производилась по таким критериям, как конструкция изделия, качество применяемых материалов, степень инновационности продукта, степень влияния на окружающую среду, функциональность, эргономика, безопасность и внешний вид. Официальная церемония вручения премий состоится 4 марта 2008 г. на выставке CeBIT в Ганновере (Германия).

■ WILO

Помощь бенгальскому тигру



ООО «ВИЛО РУС», дочернее предприятие немецкой промышленной группы Wilo AG, оказывает помощь новосибирскому зоопарку в содержании белого бенгальского тигра.

Бенгальский тигр — редкий подвид, включен в Красную книгу МСОП. Обитает в Северной и Центральной Индии, в Непале и Бирме. Он живет также на территории Сундарбана (окрестности устья р. Ганг) и Бангладеш. Бенгальские тигры обычной рыжей окраски иногда рождают детенышей с белой шерстью, на которой, однако, сохраняются темные полосы. В природе они выживают крайне редко — такие животные не могут успешно охотиться, они слишком заметны. К середине XX столетия люди поставили этого интереснейшего зверя на грань исчезновения. Белого бенгальского тигра, который сейчас находится в Новосибирске, зовут Зао. Он появился на свет в июле 2005 г. в Московском зоопарке. Двое его братьев также пополнили зоопарки: один поехал в российский г. Екатеринбург, другой отправился в далекое путешествие в ЮАР.

Газ и свет подорожают

Министр экономики Московской области Вячеслав Крымов заявил, что с 1 января 2008 г. розничные цены на природный газ, реализуемый жителям региона, будут увеличены на 23%. Согласно сообщению РБК. в домах с центральным отоплением и центральным горячим водоснабжением плата за газ составит 21,3 руб/мес. на одного человека, отопление 1 м² квартиры подмосковным жителям обойдется в 11,95 руб/мес.

Региональная энергетическая комиссия Москвы своим постановлением от 30 ноября 2007 г. повысила тарифы на газ для населения на 22% и электричество — на 13,4%. Таким образом, с 1 января 2008 г. за 1 кВт·ч в домах с электроплитами придется платить 1 руб. 66 коп, с газовыми плитами — 2 руб. 37 коп в месяц. Цены на газ вырастут на 3,5 руб., до 19,4 руб. с человека.

■ GRUNDFOS

Награда Евросоюза за охрану окружающей среды

Компания Grundfos — ведущий мировой производитель насосного оборудования — получила награду Евросоюза EMAS за охрану окружающей среды.

Премия была вручена на церемонии награждения в Лиссабоне (Португалия) за хорошие результаты по минимизации и контролированию промышленных отходов. Grundfos стала первой компанией Северной Европы, получившей EMAS. На протяжении менее чем пяти лет компания Grundfos (Дания) смогла уменьшить на треть количество отходов на шести своих предприятиях. «Grundfos не только сумел снизить объемы промышленных отходов, но и увеличить их повторное использование до 84%». — отмечает Датское агентство по окружающей среде. Всего на награду были номинированы 11 крупных компаний из стран Евросоюза.

СПРАВКА:

Защита окружающей среды в соответствии с программой EMAS подразумевает, что компания: проводит первоначальное изучение состояния окружающей среды; постоянно совершенствует способы защиты окружающей среды, помимо соблюдения тех, которые предписаны законом; определяет политику в экологической сфере и ставит цели по достижению положительных результатов по защите окружающей среды; публикует ежегодный отчет о состоянии окружающей среды; система по контролю состояния окружающей среды и отчет о состоянии окружающей среды проходят независимую аудиторскую проверку.

ALFA LAVAL

Приобретение компании по производству воздушных теплообменников

Компания «Альфа Лаваль» — мировой лидер в области теплообмена, сепарирования и управления потокопроводящими процессами подписала соглашение с Carrier Corp., дочерним подразделением корпорации United Technologies Corp. (NYSE: UTX), с целью приобретения финской компании Fincoil-teollisuus Оу. Эта компания производит и продает продукты, преимущественно предназначенные для промышленного охлаждения. Годовой оборот Fincoil составляет примерно 375 млн шведских крон, а штат насчитывает 150 сотрудников.

Компания хорошо себя зарекомендовала в северных странах, балтийских государствах и в России. Примерно 80% сбыта приходится на экспорт. За пределами Хельсинки компания имеет один завод. В планах полная интеграция Fincoil в «Альфа Лаваль».

■ В 2007 году к газу будут подключены 6 млн россиян

Как сообщил первый вице-премьер РФ, председатель совета директоров газового концерна Дмитрий Медведев, в 2007 г. в рамках реализуемой ОАО «Газпром» программы газификации регионов РФ к газу будут подключены около 6 млн человек. За 2005-2007 гг. эта цифра составит 13 млн человек.

■ В Москве могут снизить или вообще отменить плату за теплоснабжение в летние месяцы

Об этом сообщил мэр Москвы Юрий Лужков. По словам мэра, в летний период, когда нет необходимости в отоплении, «нужно вводить сниженные тарифы и даже исключать оплату за эту услугу». «Это не касается горячей воды, но вопрос с оплатой за тепло стоит, и к лету будут подготовлены соответствующие решения», — отметил Ю. Лужков.

Сейчас отопление 1 м2 жилья в Москве стоит 9 руб. 90 коп, а в 2008 г. тариф вырастет до 11 руб. 80 коп, передает ИТАР-ТАСС.

■ В иркутских трамваях установили тепловые завесы

Необходимая температура (от 5 до 10°C) во всех иркутских трамваях (59 вагонах) теперь будет поддерживаться при помощи тепловых завес. Эти завесы — собственная разработка «Иркутскгорэлектротранс». По словам главного инженера предприятия Олега Огнева, купить их готовыми не представлялось возможным, поскольку ни один крупный завод по всей России и СНГ ничего подобного не производит, а завесы, предназначенные для дверей зданий, не подходят для подключения их в трамваях.

На проектировку и изготовление новинки у инженеров «Иркутскгорэлектротранс» ушло около полугода. На заводах заказывали лишь некоторые комплектующие. Затраты на изготовление составили 1 млн 770 тыс. руб.

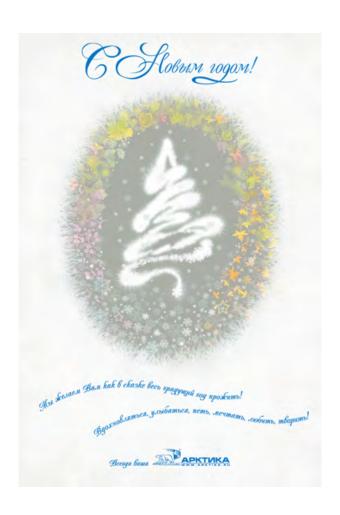


На промышленных предприятиях Санкт-Петербурга начали получать первый экономический эффект от внедрения энергосберегающих вентиляторов (смесителей воздуха) Eliturbo (Италия), предназначенных для перемешивания воздушных масс в высокопотолочных помещениях. Так, в 000 «ЭТМ», которое приобрело у компании «ЭМС-КЛИМАТ», а затем установило у себя данное оборудование, энергетические затраты на отопление снизились на 30%. Кроме того, при использовании энергосберегающих вентиляторов Eliturbo обеспечивается равная температура и влажность воздуха как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях.

■ В США ужесточаются требования норм к котлам и бойлерам

Департамент энергетики США сообщил, что ужесточает нормативные требования по энергоэффективности котлов и бойлеров. Это делается в рамках его пятилетней нормотворческой программы, которая была принята 31 января 2006 г. (Отчет Конгрессу). Согласно расчетам, усовершенствованные стандарты, которые войдут в действие в 2015 г., приведут к экономии энергии, эквивалентной тому ее объему, который расходуется 2,5 млн американских домовладений в течение года.

В Департаменте энергетики определили, что новые стандарты по энергоэффективности для газовых котлов жилых зланий и мобильных жилищ, котлов на жидком топливе, а также газовых и жидкотопливных бойлеров технически и экономически обоснованны и благодаря им будет достигаться значительная экономия энергии. Эта экономия приведет к ежегодному совокупному уменьшению выбросов углекислого газа за счет экологически чистых домов примерно на 7,8 млн т. Это количество соответствует объему выбросов газов от 2,6% популярных в США минивэнов и других автомобилей равноценной грузоподъемности на дорогах этой страны в течение одного года.

















■ REHAU

Участие в самом масштабном жилом комплексе Перми

Компанией «Артикс» по технологии Rehau впервые в России на объекте высотного строительства была смонтирована система отопления с применением труб Raumulti диаметром 16-32 мм с непосредственным подключением трубы к отопительному прибору. Всего было уложено около 2700 м трубопроводов. Система Raumulti press — это универсальная система для водоснабжения и отопления, она надежна, проста в применении и быстро монтируется.

Жилой комплекс «Паруса над Камой» расположен недалеко от центра города на берегу реки Камы. Здания комплекса расположены таким образом, что из их окон с панорамным остеклением, сконструированных из профилей Rehau Basic-Design, сочетающих в себе отличные теплоизоляционные свойства с умеренной стоимостью, открывается прекрасный вид на город и реку. Комплекс состоит из трех 17-этажных домов, выполненных в форме паруса. При строительстве использована монолитно-каркасная технология. Фасады всех зданий облицованы цветными панелями. В цветовой гамме использовано сочетание синих цветов с мягкими песочными оттенками. На территории комплекса расположены магазины, аптека, бассейн, SPA-салон, фитнес-центр, ресторан, детские и спортивные площадки, парковки и подземные гаражи.

Системы Rehau в одном из крупнейших аквапарков России

«Вотервиль» — первый в Санкт-Петербурге аквапарк, где есть все, что связано с водными развлечениями. В аквапарке смонтирована система отапливаемых теплых полов Rehau с применением Rautherm S (14600 м) и Rautitan pink (650 м) общей площадью 5000 м². В аквапарке два необычных бассейна: бассейн с искусственной скалой и бассейн-аквариум. В первом бассейне установлена искусственная стена для скалолазания, а во втором — вместо традиционных стенок вмонтированы аквариумы с рыбами и кораллами из Красного моря.

Аквапарк соединен с гостиницей «Прибалтийская» стеклянной галереей. Со стороны морской набережной «Вотервиль» имеет полностью застекленный фасад, открывающий вид на набережную Финского залива. Общая площадь «Вотервиля» — 15 тыс. м², из них 1500 м² — площадь поверхности воды. В строительство парка водных развлечений вложено более \$25 млн.

На модернизацию систем водоснабжения в РФ требуется 2,5 трлн рублей

Потребность в модернизации объектов водоснабжения в России оценивается в 2,5 трлн руб. Такие данные приводит пресс-служба Федерального агентства по строительству и ЖКХ (Росстрой).

Основные проблемы — плохое техническое состояние систем водоснабжения и водоотведения, низкое качество питьевых вод, сброс недостаточно очищенных сточных вод, низкая эффективность водопользования, дефицит финансирования.

Ежегодно в системах водоснабжения происходят 195 тыс. аварий. Потери воды в водопроводных системах достигают 19,8% (3.62 млрд м3), средний износ систем водоснабжения и водоотведения составляет 58,1%. Централизованным водоснабжением в России пользуется 108 млн человек (2/3 населения), проживающих в 1104 городах и 1465 поселках городского типа и 45757 сельских населенных пунктах.

По информации Росстроя, в 2007 г. финансирование по подпрограмме «Модернизация объектов коммунальный инфраструктуры» федеральной целевой программы «Жилище» на 2002-2010 гг. (включая тепло- и энергоснабжение) за счет всех источников составило 13,1 млрд руб., в т.ч. средств федерального бюджета выделено более 5 млрд руб. Всего по подпрограмме в 2007 г. предусмотрено финансирование 238 мероприятий.

■ В Краснодарском крае будет построена ветроэлектростанция

В Ейском районе Краснодарского края начали реализацию программы строительства ветроэлектростанции. В Ейск прибыло оборудование для мониторинга силы ветра. «Три мачты и специальная техника стоимостью \$250 тыс. будут установлены на будущей неделе в поселках Широчанка, Краснофлотский и Симоновка». — отметил представитель пресс-службы. В течение нескольких месяцев специалисты российско-канадской фирмы «Грета энерджи» и инженерного центра РАО «ЕЭС» будут замерять температуру воздуха, скорость, направление и силу ветра на территории Ейского полуострова. По результатам их исследований будут сделаны выводы о том, какой именно комплекс оборудования для выработки энергии подходит для установки в данной местности.

Следующим этапом проекта будет непосредственное возведение ветроэлектростанции. Ее проектная мошность составит 50 МВт-ч. полученной таким образом энергии хватит, чтобы покрыть 1/3 затрат городского хозяйства Ейска. Общая стоимость проекта, который начнет приносить прибыль через шестьсемь лет. — \$60 млн.

Компания «Электротест» представляет готовые решения автоматики для управления системами приточной (приточно-вытяжной) вентиляцией с подогревом водой и электричеством, и с возможностью охлаждения водой или фреоном. Новая серия шкафов автоматики «Мастер Модуль» специально разработана для наборных вентиляционных установок: Wesper (Франция); VTS Clima (Польша); Ostberg, Systemair/Kanalflakt, Pyrox (Швеция); Clivet (Италия); Remak (Чехия); «Веза», «Мовен», «Арктос» (Россия) и др.



Главное преимущество шкафов автоматики «Мастер Модуль» — их серийный выпуск, который стал возможен благодаря технологии конфигурации вентиляционного оборудования из меню.

В настоящее время выпускаются четыре типа «Мастер Модулей» для различных видов нагревателей: «Мастер Модуль» W — для управления вентиляцией с водяным нагревателем; «Мастер Модуль» Е-17 — для управления вентиляцией с электрическим нагревателем до 17 кВт; «Мастер Модуль» Е-34 — для управления вентиляцией с электрическим двухступенчатым нагревателем до 34 кВт; «Мастер Модуль» WE-17 — для управления вентиляцией с водяным и электрическим нагревателем до 17 кВт одновременно.

■ DAEWOO

В модельном ряду настенных газовых котлов Daewoo появились новые модели: модель DGB-100 ICH (мощность в режиме отопления — от 7 до 11,6 кВт, в режиме ГВС — от 7 до 18,6 кВт); модель DGB-350 MJC (мощность в режиме отопления — от 15,1 до 40,7 кВт, в режиме ГВС — от 15,1 до 40,7 кВт).

■ В санкт-петербургскую энергетику вложат 295 млрд рублей

До 2011 г. Санкт-Петербург и РАО «ЕЭС России» вложат в развитие энергосистемы города 295 млрд руб. Об этом сообщил на конференции «Модернизация ЖКХ России» в Санкт-Петербурге председатель Комитета по энергетике и инженерному обеспечению Александр Бобров. На эти средства будут построены новые подстанции и воздушные линии, продолжится развитие тепловых сетей и реконструкция ТЭЦ, находящихся на балансе ОАО «ТГК-1». Так, к 2011 г. будет построено 19 новых и реконструировано более 20 действующих подстанций мощностью 110 кВт. Среди них девять подстанций построят за счет средств бюджета Санкт-Петербурга, 10 — за счет средств ОАО «Петербургские электросети». На средства ОАО «ФСК ЕЭС» (75 млрд руб.) будут строиться кабельные и воздушные линии, реконструироваться действующие подстанции мощностью 330 кВт.

Кроме того, город получит 300 км новых и переложенных тепловых сетей, из них строительство 110 км выполнит «ТГК-1». Пройдет комплексная реконструкция трех старейших ТЭЦ — Первомайской ТЭЦ-14, Правобережной ТЭЦ-5 и Центральной ТЭЦ.

■ Большая стройка для маленьких ТЭЦ

Смольный намерен бороться с дефицитом электроэнергии в пригородах за счет строительства мини-ТЭЦ. Затраты на этот проект составят около 30 млн евро, пишет «Деловой Петербург». Энергоблоки, работающие на газе, будут иметь мощность 3-4 МВт. Они обеспечат и нужды котельных, которые строят в рамках адресной программы реконструкции объектов теплоснабжения Курортного и Петродворцового районов «Петербургтеплоэнерго», и потребителей электричества через сети «Ленэнерго». По данным специалистов, отвечающих за транспортировку электричества в Курортном и Петродворцовом районах, сегодня дефицит составляет около 30 МВт. Для его ликвидации понадобятся восемь мини-ТЭЦ.

Инспектирование систем кондиционирования воздуха

В соответствии с Европейскими требованиями по энергоэффективности зданий (ЕРВD), все системы кондиционирования воздуха номинальной мощностью 12 кВт и выше подлежат детальной — раз в пять лет — проверке с целью выявления каких-либо недостатков в дизайне и функционировании.

Установленные сроки завершения процесса инспекции и отчета по системам свыше 250 кВт — январь 2009 г, более 12 кВт — январь 2011 г. Различные торговые и технические организации в области кондиционерной промышленности объединили свои усилия в разработке соответствующих норм и методики инспекций систем кондиционирования воздуха, опубликованных Ассоциацией инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха Великобритании (CIBSE) в июне 2007 г. под названием «ТМ 44 — Оценка систем кондиционирования воздуха». В это же время вышел в свет проект стандарта Европейского Союза (prEn 15240), определяющий нормативные рамки для создания государствами-членами ЕС собственных директивных и методических указаний по работе с кондиционерами.

■ EUROVENT

Новые данные по кондиционерному рынку

Торговая федерация Eurovent получает статистическую информацию по объемам продаж от компаний-членов организации приблизительно в 20 странах Европы. Точность сведений по общему рынку колеблется в пределах от 65 до 90% и в то же время может рассматриваться как показатель фрагментации рынка и его тенденций. По последним опубликованным результатам за 2006 г., общая цифра составляет 12,4 млрд евро, в которой преобладающей категорией являются кондиционеры воздуха — 40%. Другие важные сегменты представляют вентиляторы — 10%, устройства обработки воздуха — 9% и чиллеры — 8%. По мнению специалистов, оценка Eurovent по чиллерному сегменту

в 945 млн евро равна около 90% данной категории систем кондиционирования воздуха.

■ «СовПлим»Новейшие решения



ЗАО «СовПлим» внедрило новейшие методы и оборудование для очистки воздуха и организации безопасности рабочих мест в аттестационном пункте сварщиков Кармаскалинского ЛПУ МГ ООО «Баштрансгаз».

Решение ЗАО «СовПлим» позволило создать 17 рабочих мест сварщика всего за несколько недель. Одним из главных достоинств решения было применение шумопоглощающих перегородок, сварочных жалюзи и промышленных занавесок для организации отдельных рабочих мест сварщиков.

Решения таких проблем, как сварочный дым, аэрозоль и пыль, выделяющиеся во время сварки и резки, также базируются на основе последних предложений ЗАО «СовПлим». 14 сварочных кабин оснащены полыми вытяжными устройствами FM-M-1520-L/SP, которые подключены к двум центральным системам очистки воздуха на основе двух самоочищающихся фильтров воздуха SCS: по семь устройств на каждый. Работу вытяжных систем обеспечивают два центральных вентилятора FAN-150LI в звукопоглощающих корпусах. Две кабины сварщика были снабжены навесным фильтром воздуха с самоочисткой SFS, обслуживающим их при помощи двух полых вытяжных устройств FM-M-1520-L/SP. В одну сварочную кабину установлены стационарный самоочищающийся фильтр воздуха S-1 и полое вытяжное устройство KUA-200-3HL/SP.



000 «Сантехстрой-Комплект» продажа насосов WILO

тел./факс (495) 786-20-94 www.sts-k.com







Дорогие друзья!

Сердечно поздравляем Вас с наступающим 2008 годом и с радостью сообщаем, что по результатам 2007 года продукция брендов NEVA и NEVA Lux отстояла свои позиции лидера продаж среди отечественных производителей.

Это результат совместных усилий завода «Газаппарат» (Санкт-Петербург), Концерна «Балтийская Газовая Компания» и, конечно, Вас - наших уважаемых покупателей! Желаем Вам, чтобы наступающий год ознаменовался новыми профессиональными достижениями и стал еще одной устойчивой ступенькой на пути к достижению поставленных целей!

■ Питьевая вода в Подмосковье станет чище и вкуснее

Московская область обеспечивается питьевой водой из подземных источников. Эксплуатируются 3450 водозаборных узлов, насчитывающих 8500 артезианских скважин, а также 43 станции обезжелезивания.

Величина общего водоотбора — 3,5 млн м³ в сутки. Согласно областной целевой программе «Обеспечение населения качественной питьевой водой и обеспечение водоотведения в Московской области на 2002-2007 гг.», для улучшения качества питьевой воды построены станции обезжелезивания в Дедовске, Балашихе, Электростали, Троицке, Жуковском, Железнодорожном, Раменском, Можайске, Химках, Егорьевске, Красногорске, Клину, Шаховской, пос. Львовский в Подольском муниципальном районе. Вместе с тем, по данным ФГУП «Геоцентр-Москва», в настоящее время в четверти подаваемой населению питьевой воды превышено содержание растворенного железа. Потребность в станциях обезжелезивания в целом по области составляет около 200 ед. Вопросы модернизации систем водоснабжения и водоотведения, улучшения качества питьевой воды будут и далее решаться за счет областных целевых программ, местных бюджетов и внебюджетных источников финансирования.

С 1 января тарифы на тепло и электричество в Санкт-Петербурге увеличатся на 14%

Тарифы на все виды коммунальных услуг в Санкт-Петербурге, включая газ, тепло и электричество, повысятся на 14%. Об этом сообщил председатель Комитета по тарифам администрации Санкт-Петербурга Олег Тришкин. Причинами этого стали 11-процентная инфляция и подорожание на 25% природного газа, который используется котельными и ТЭЦ города.

■ Через 10 лет Китай прекратит производство оборудования на хлорфторуглеродах

Национальная организация по защите окружающей среды заявила, что Китай полностью снимет с производства продукцию, работающую на хлорфторуглеродах, и к 2010 г. упразднит производственные линии всех 37 национальных производителей, выпускающих подобное оборудование. По данным организации, в Китае уже на 90 тыс. т сокращено

производство веществ, разрушающих озоновый слой. Это самое большое достижение среди развивающихся стран.

Представители организации также сообщают: «Китай, будучи страной с максимальным производством и потреблением товаров, содержащих хлорфторуглероды, подписала многосторонний Монреальский протокол и разработала план по сокращению производства продукции, разрушающей озоновый слой. Сейчас действуют 40 дополнительных административных и других норм, контролирующих производство, потребление и импорт/экспорт этой продукции». Экологическим фондом недавно было выделено \$25,41 млн на реализацию проекта, предусматривающего ежегодное производство Китаем 10 т альтернативной продукции, не содержащей хлорфторуглеродов.

■ VAILLANT

Помощь Детской деревне

«Помогать и любить — наиболее зрелое и совершенное проявление человеческого разума». Это высказывание принадлежит Герману Гмайнеру — основателю первой «Детской деревни — SOS» для детей-сирот в Австрии еще в далеком 1949 г. Уникальная модель семейного воспитания, когда из нескольких ребятишек, оставшихся без родителей, формируют отдельную семью, со временем стала популярной во всем мире. В России четыре Детские деревни успешно существуют более 10 лет. Одна из таких деревень основана в г. Пушкине под Санкт-Петербургом. В 12 домах проживают 64 воспитанника в возрасте от 3 до 17 лет. Деревня имеет автономное теплоснабжение — в каждом домике установлено оборудование Vaillant: котел и водонагреватель. Недавно компания Vaillant оказала Детской деревне помощь и подарила водонагреватель uniSTOR VIH 200.

Эксперимент по круглогодичному ГВС домов проведут в Вологде

В Вологде пройдет эксперимент по бесперебойному снабжению горячей водой домов в течение всего года. По словам директора МУП «Вологдагортеплосеть» Сергея Сорогина, этот совершенно новый проект стартует в Вологде в следующем году. Бесперебойное снабжение горячей водой планируется обеспечить в нескольких десятках домов по ул. Карла Маркса. Реализовать проект стало возможным после закольцовки источников водоснабжения. «На этих источниках водоснабжения будет поставлена перемычка. За счет нее во время ремонта на одной котельной будет работать другая. Она и будет снабжать водой дома».

Данный проект — миниатюра того, что предприятие МУП «Вологдагортеплосеть» хотела бы организовать во всем городе. Первоначально в проекте примет участие один микрорайон города. В дальнейшем ежегодно планируется подключение к такой системе ГВС других микрорайонов Вологды.

■ Глобальное потепление реально и необратимо

Климат на Земле может измениться «резко и необратимо», говорится в докладе Межправительственной группы экспертов ООН. 20-страничный документ содержит три основных положения: глобальные изменения климата действительно происходят: они на 90% обусловлены выбросами парниковых газов; человечество может существенно сократить их ценой приемлемых для экономики затрат. К концу XX в. температура повысится с 2 до 6°C, что приведет к таянию арктических льдов и уменьшению площади других ледников, повышению уровня Мирового океана на 28-43 см, более частым засухам и тропическим штормам. Кроме того, в связи с тем, что климат нашей планеты стремительно меняется, в ближайшем будущем треть всех видов животных может исчезнуть с лица земли.

■ Строители уйдут под воду

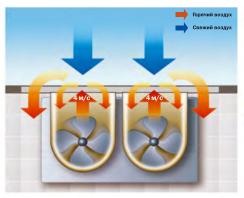
Завершение строительства подводного отеля «Гидрополис» в Дубае откладывается на два года. Инвестиции в этот проект превышают \$600 млн. Над водой разместятся помещения для персонала, лаборатория по исследованию морских глубин, конференц-зал, парковка и даже кабинет пластической хирургии. В подводную часть, где расположатся 220 номеров, можно будет попасть через полукилометровый тоннель. Бесшумный поезд доставит постояльцев на 20-метровую глубину. В «Гидрополисе» будут установлены уникальные системы обеспечения безопасности. Стоимость ночи проживания в гостинице составит \$5500. Это не первый в мире проект гостиницы под водой. Еще раньше «Гидрополиса» на Фиджи должен открыться «Загадочный остров Посейдона» стоимостью \$105 млн. Также планируется строительство подводного отеля Songjiang недалеко от Шанхая.

Некоторые аспекты кондиционирования высотных зданий.

(Окончание...).

блока системы Multi V Space посистеме функционировать даже при ско-Это стало возможно только бла-

воздуховоды для подачи и вы- оказываются установленными Конструкция наружного броса воздуха с конденсатора. друг над другом. При одновре-При этом внешнее статическое менной работе блоков возниканормально давление вентилятора может ет, так называемый, эффект быть задано в диапазоне от 0 до ростях набегающего на фасад 140 Па с помощью основной здания потока воздуха до 10 м/с. платы управления. Благодаря этому, блок системы кондициогодаря тому, что данная система нирования может быть разме-



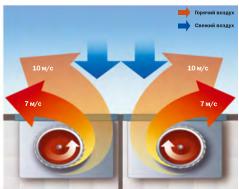


Рис.1. Ветровой режим здания и воздухораспределение наружных блоков систем кондиционирования разных типов

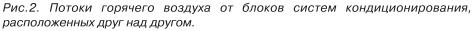
специально разрабатывалась для щен, например, в подвальном поэтажного кондиционирования высотных зданий, и именно с учетом ветрового режима вблизи фасада (Рис. 1).

Если архитектурный про- ние лишь до 60 Па). ект здания не предусматривает размещение блока системы неможно разместить где-нибудь

помещении коттеджа. (Вентилятор наружного блока системы VRF традиционного типа может обеспечить статическое давле-

При поэтажном расположении систем кондиционировапосредственно у фасада, то его ния в здании и с учетом неизменности планировок несущих внутри, подсоединив к нему конструкций, наружные блоки мы Multi V Space выбрасывают







«плавучести», который заключается в следующем. При наличии ветра, направленного на фасад, горячий воздух, выбрасываемый работающими блоками, поднимается к верхним этажам. Возникают зоны застоя горячего воздуха вдоль всего фасада здания.

Если системы кондиционирования имеют наружные блоки традиционной конструкции (с выбросом воздуха из конденсатора вверх и дефлектором, изменяющим направление потока отработанного воздуха на горизонтальное), то блоки, расположенные на верхних этажах будут всасывать воздух повышенной температуры, что неизбежно приведет к снижению и производительности, энергетической эффективности, и надежности систем кондиционирования, расположенных на верхних этажах по сравнению с системами, расположенными на нижних (Рис. 2).

Наружные блоки систеотработанный воздух под углом в 45 градусов, поэтому образующиеся застойные зоны и восходящие потоки горячего воздуха не влияют на температуру воздуха при всасывании. Благодаря этому системы кондиционирования, расположенные на нижних и верхних этажах здания, имеют одинаковую энергетическую эффективность.

Во Власти Качества



Академия кондиционирования 7 (495) 933-6534 www.lg-aircon.ru

Швейцарская компания Hoval вышла на российский рынок

19 ноября 2007 г. состоялось торжественное открытие российского Представительства компании Hoval в Москве. На церемонии присутствовали руководители Hoval во главе с президентом Питером ФРИКОМ, почетный консул княжества Лихтенштейна в РФ Маркус БЮХЕЛЬ, представители российских компаний, работающих в области газораспределения, поставок, монтажа котельного оборудования как в бытовом, так и в индустриальном, промышленном секторах.

Hoval — семейная компания со штатом 1000 человек и годовым товарооборотом \$280 млн. Научно-исследовательские и конструкторские работы проводятся в штаб-квартире в г. Вадуце (Лихтенштейн), оборудование выпускается на пяти европейских заводах в Лихтенштейне, Австрии, Великобритании, Италии и Словакии. Спектр выпускаемого оборудования чрезвычайно широк:

□ для отопления и горячего водоснабжения: напольные и настенные бытовые жидкотопливные и газовые котлы 8-80 кВт. жидкотопливные и газовые котлы вологрейные, на перегретой воде до 32 МВт и паровые котлы до 50 т пара в час, газовые котельные установки до 3 МВт, дровяные котлы 10-70 кВт, оборудование для утилизации тепла воды, солнечные коллектора и тепловые насосы, водонагреватели 150-2100 л, проточные водонагреватели до 20 т воды в час, конденсационные котлы до 3 МВт, а также программируемые системы управления и их компоненты;

□ для вентиляции и кондиционирования: рекуперационные теплообменники, агрегаты HomeVent для регулирования вентиляции жилой зоны, прогрессивные (энергосберегающие и легкообслуживаемые) системы промышленной вентиляции и воздушного отопления для помещений с высокими потолками

□ а также инсинераторы — системы пиролитического разложения особо опасных твердых и жидких отходов.

Основатель компании — сеньор Густав Оспельт, начавший свой бизнес еще в 1897 г. с открытия магазина металлоизделий, в 1932 г. получил разрешение на производство отопительных систем. Совсем скоро, уже в 1934 г., появляется первая революционная разработка Hoval — центральная отопительная система на установке объемом всего 15 мл. Все последующие технические новшества Hoval закрепили за компанией репутацию уверенного создателя инноваций. В списке реализованных творческих идей специалистов Hoval — кухонная плита с центральным отоплением (1942), аппарат «Ракета» (Hovaltherm) для приготовления тепла и горячей воды (1953), комбинированный ко-



■ Вальтер Тшанц, Павел Грачев, Питер Фрик, Маркус Бюхель, Питер Гернер

тел в восьми вариантах с отдельными камерами сгорания для жидкого, газообразного и твердого топлива (1960), два патента на поверхности нагрева (1957), первый децентрализованный вентиляционный агрегат (1976), теплообменник из алюминиевых пластин (1976) — прообраз современных качественных пластинчатых теплообменников, и мн. др.

Бренд Hoval был зарегистрирован в 1946 г., благозвучное имя образовано от «Heizung Ospelt Vaduz Liechtenstein».

Hoval позиционирует себя как активную и целеустремленную команду, чья миссия — создание новейших технических решений и продуктов, одновременно экологичных и экономичных. Базируясь на этой философии. Hoval успешно претворяет в жизнь свои оптимистичные дозунги. Оборудование компании установлено на самых престижных объектах Европы, таких как завод Audi, Ингольштадт и завод «Даймлер Крайслер Aerospace AG», Ауксбург (Германия), Букингемский дворец и небоскреб Swiss Re Tower, Лондон (Великобритания), небоскребы Gan, Axa, Neptune, Париж, Ля Дефенс, Миланский собор (Италия), а также на территории Москвы и области в Административном центре на Мякинской пойме, заводе Тойота, Мосводоканале, на терминале Северного Домодедово и Атлантис Парке.

Интервью журналу «С.О.К.» главы Представительства Hoval в России Павла Грачева:

■ ■ Пришло время, и компания Hoval открыла Представительство в России. С какими из своих инноваций она уже сегодня знакомит специалистов? Каков будет спектр поставок?

П.Г.: Выпускаемое Hoval оборудование — премиального класса, своего рода High End в отоплении. В России компания представляет очень широкий модельный ряд оборудования — от маломощных бытовых котлов до индустриальных котельных.

Hoval — это семейная компания, штаб-квартира находится в Лихтенштейне. Компания специализируется на разработке инноваций в области тепловых процессов, влияющих на качество передачи тепла от газового носителя к горячей воде. За долгие годы становления компании происходящие в ней процессы переродились в создание уникальных продуктов, которые, как мы считаем, будут интересны российскому рынку. Прежде всего, это оборудование высочайшего качества, при этом оно надежно, экономит электроэнергию, газ, пос-



кольку очень хорошо продуманы все конструкционные ноу-хау. Так, например, конденсационный котел UltraGas обладает уникальной конструкцией: он состоит из специальных профилированных труб, сделанных по технологии aluFer, наружная часть которых выполнена из нержавеющей стали, а внутренняя из специально спрофилированной алюминиевой вставки, благодаря чему качество передачи тепла повышается в несколько раз, в результате котел получается экологически чистый и с высоким КПД. Каждым своим продуктом Hoval подтверждает свой лозунг: «Ответственность за энергию и окружающую среду».

Отрадно, что на этой церемонии открытия присутствовали такие высокопоставленные гости, как консул Лихтенштейна в России Маркус Бюхель. Он подчеркнул, что ему очень приятно, что Представительство компании Hoval появилось в России. И это не просто слова: Лихтенштейн — крошечное альпийское княжество, находящееся под покровительством Швейцарии — это в первую очередь люди: доброжелательные, гостеприимные, открытые. Все они желают процветания любому новому бизнесу, и для них чрезвычайно важно, что-

бы Россия восприняла их страну как сильную, успешную державу. Поэтому они делают все для того, чтобы каждое предприятие, находящееся на их территории, производило только высококачественное оборудование. Вы знаете, что швейцарское ка-

чество — это эталонное качество для всей Европы по всем видам продукции, будь то часы, сыр, шоколад или, в данном случае, котлы.

■ ■ Мы знаем, в этом офисе Вы работаете с августа 2007 г. Что сделано за это время, что в планах?

Мы полностью полготовились к работе, открыли шоу-рум — это большой прогресс, ведь мы можем демонстрировать оборудование. Со временем планируем оборудовать учебный зал, где будем проводить обучение, для того, чтобы как можно большее количество качественно подготовленных специалистов могли работать с нашим оборудованием. Сегодня мы пригласили на церемонию открытия Представительства самых известных людей из различных организаций, показали им оборудование, и теперь для нас настал момент начала уверенной работы.

■ ■ Общеизвестно, что многие фирмы изменяют программы поставок для восточного рынка...

П.Г.: Hoval — это качество, и только качество. Высокое качество не может стоить дешево, но оно должно быть именно таким, и никаким другим. Компро-

> мисс невозможен. На первых порах программа поставок в Россию будет неполной, в силу того, что не все продукты у нас пока популярны (такие как тепловые насосы. солнечные коллекторы, различные системы трансформации тепла). Иначе говоря, не все про-

дукты Hoval российский рынок готов сразу же принять. Именно по этой причине Hoval вышел на российский рынок сейчас, а не пять или 10 лет назад: высокое качество есть смысл презентовать лишь тогда, когда оно востребовано. Сегодня люди стали задумываться об экономичности оборудования, благодатно относиться к окружающей среде, об этом задумалось Правительство России, Мэрия Москвы, районные управы, и т.д. Я думаю, что в ближайшее время многие россияне захотят заменить старую теплотехнику, возможно наспех установленную в своих домах и коттеджах, на оборудование фирмы Hoval.

Какую долю российского рынка Hoval хотела бы завоевать?

П.Г.: Для нас в первую очередь важно качество, совершенно нет «погони» за объемами продаж. Мы говорим: «Наше оборудование — для тех, кто думает об экономии, добротности и экологии». Политика примерно такая.

Приветственное слово читателям журнала «С.О.К.» Президента компании Hoval Питера Фрика:

— Hoval имеет честь быть представленным на российском рынке своей полной программой, и рад этому. Качественный уровень российского рынка в этой области уже достаточно высок и соответствует требованиям Hoval, и мы полагаем, что имеются большие перспективы для успешной деятельности в России. На протяжении нескольких лет проводился, и проводится анализ российского рынка, и нами было установлено, что российский заказчик уже нуждается в более высоком качестве оборудования. Это и есть наш аргумент. Второе направление — продвижение вентиляционного оборудования, которое представляет компания United Elements. Мы благодарны компании United Elements за те успехи, которых она достигла с нашим оборудованием, и рассчитываем, что в будущем наше присутствие в России им будет только помогать. 📮

Беседовала Юлия ЛЕЛЯЕВА.

В заключение мы хотим сердечно пожелать специалистам московского Представительства Hoval плодотворной работы. Мы уверены в том, что успех ждет их непременно! Потому что Hoval — это внушительная эффективность и высокий профессионализм, выгодные решения и первоклассный сервис.

Как показывает практика, зимой в трубопроводах внутренних систем холодного и горячего водоснабжения и отопления без тепловой изоляции в неотапливаемых помещениях либо в открытых местах со сквозняками происходит замерзание находящейся в них воды. Стенки труб, независимо от пространственного расположения трубопровода (горизонтального или вертикального), находящегося под внутренним давлением воды, нередко разрушаются. Объяснить это явление можно следующим образом.

АВТОРЫ А.А. ОТСТАВНОВ, к.т.н., ведущий научный сотрудник, В.А. УСТЮГОВ, к.т.н., директор ГУП «НИИ Мосстрой»;
В.А. ХАРЬКИН, к.т.н., генеральный директор ООО «Прогресс»; В.С. ИОНОВ, исполнительный директор НП «Национальный центр меди»

Особенности поведения напорных трубопроводов при замерзании в них воды

 $\mathsf{B}^{\mathrm{o}\text{-}\mathrm{nepbin}}$, при замерзании воды с начальным объемом V_{B0} , равным объему внутренней полости трубопровода

$$V_{\rm T} \approx 0.785(D-\varepsilon)^2$$

часть ее (объемом $V_{\rm B1}$) переходит из жидкой фазы в твердую фазу — лед с большим объемом $V_{\rm R1}$. И происходит это до тех пор, пока вся вода (масса $M_{\rm B}$) не превратится в лед ($M_{\rm A}$), т.е. $M_{\rm A}=M_{\rm B}$.

Во-вторых, в начальный период охлаждения трубы ее стенки находятся под действием растягивающих напряжений, σ_0 . Их величина зависит от геометрических параметров трубы (наружного диаметра D и толщины стенки ε) и внутреннего давления воды p_1 . Согласно нормативам, растягивающие напряжения σ_0 не должны превышать допустимые напряжения $\sigma_{\text{доп}}$ для материала труб в любой трубопроводной системе. Например, для полимерных труб допустимые значения $\sigma_{\text{доп}}$ определяются по формуле Надаи:

$$\sigma = \frac{p_1(D-\varepsilon)}{2\varepsilon}.$$

В-третьих, процессе дальнейшего охлаждения трубы, заполненной водой с массой $M_{\rm B0}$ и объемом $V_{\rm B0}$, происходит непрерывное изменение агрегатного состояния частей воды (фазовый переход вода \rightarrow лед). Одна ее часть, массой $M_{\rm B1}$ и объемом $V_{\rm B1}$, замерзает и превращается в лед с объемом $V_{\rm \pi1}$, без изменения

Прочностные показатели льда (выборка из СНиП 2.06.04–82 «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)»

Температура льда, °С	Пределы текучести льда, МПа	
от 0 до -2	0,72	
от –3 до –10	8,2	
от -11 до -20	12,8	

массы этой части воды — $M_{\rm n1}=M_{\rm B1}$. Другая же, незамерзшая, часть воды $V_{\rm B2}$ остается в жидком состоянии. В принципе, для размещения одного и того же количества по массе льда и воды $(M_{\rm ni}=M_{\rm Bi})$ требуются разные по величине объемы $(V_{\rm ni}>V_{\rm Bi})$. Ведь относительный объем льда примерно на $10\,\%$ больше относительного объема воды, из которой он образовался:

$$V_{ni} = \frac{1}{\rho_n}, V_{Bi} = \frac{1}{\rho_v}; \rho_n = 0.92, \rho_B = 1.0; V_{ni} = 1.09V_{Bi}$$

где $\rho_{\rm J}$ и $\rho_{\rm B}$ — удельные плотности льда и воды. Объем внутренний полости трубы $V_{\rm T}$, равный $V_{\rm B0}$, практически не меняется (если не учитывать деформацию стенки трубы от действия внутреннего давления при циклическом замораживании воды в одной и той же трубе [1], не меняется и масса $M_{\rm B0}$, т.е. $M_{\rm B1}+M_{\rm B2}=M_{\rm B0}$. Вследствие этого в герметично закрытой трубе по мере увеличения намерзаемого на ее внутренние стенки слоя льда с толщиной X происходит постепенное возрастание давления субстанции (из незамерзшей воды и образовавшегося льда) до величины p_2 . Это давление и приводит к деформации как льда (сжатие), так и стенки трубы (растяжение), постепенно увеличивая в ней растягивающие напряжения до какого-то максимального значения $\sigma_{\rm max}$.

Прочность льда на сжатие в зависимости от температуры [2] может достигать значений более 10 МПа (табл. 1), т.е. это равносильно внутреннему давлению в трубопроводе p_2 в 100 атм.

И если труба выполнена из эластичного материала, например, полимера, то эти напряжения приведут к деформации стенок и труба из круглоцилиндрической (позиция 5, рис. 1) превратится в бочкообразную (позиция 2, рис. 1). Если же труба выполнена из материала, мало поддающегося растяжению, то в какой-то момент времени растягивающие напряжения $\sigma_{\text{max}t}$ могут превысить допустимые напряжения $\sigma_{\text{доп}}$ и из-за этого и произойдет разрыв стенки такой трубы (рис. 2).

Для определения давления p_2 предложена [3] зависимость, которая выведена для модели намерзания равномерного слоя льда на внутреннюю стенку трубы, подвергаемой естественному конвективному охлаждению с известным коэффициентом теплопроводности, равным λ , $\text{Br}/(\text{M}^2 \cdot {}^{\circ}\text{K})$:

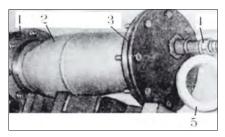
$$p_{2} = \frac{2\frac{p_{1}}{E_{\pi}} \frac{S^{2}}{\left(R_{2}^{2} - S^{2}\right)}}{\left[\frac{m_{\pi} - 1}{m_{\pi} E_{\pi}} - \frac{m_{\tau} - 1}{m_{\tau} E_{\tau}}\right] + \left[2\frac{1}{E_{\pi}} \frac{S^{2}}{\left(R_{2}^{2} - S^{2}\right)} + \frac{1}{E_{\tau}} \frac{R_{3}^{2}}{\left(R_{3}^{2} - R_{2}^{2}\right)}\right]},$$
(1)

где E_{π} , E_{τ} — модули упругости льда и материала трубы, МПа; μ_{π} , μ_{τ} — обратные величины коэффициентов Пуассона льда (μ_{π}) и материала трубы (σ_{τ}); S — кратчайшее расстояние, м, от продольной оси трубы до внутренней поверхности слоя льда, намерзшего на ее стенку.

Значение R_3 равно половине наружного, а R_2 — внутреннего диаметров трубы, м:

$$R_3 = 0.5D,$$
 (2)

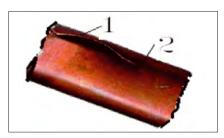
$$R_2 = 0.5 D_B.$$
 (3)



■ Рис. 1. Расширение трубы диаметром 110 мм (SDR = 6) из полиэтилена ПЭ-32 (ГОСТ 18599) при замерзании в ней воды с внутренним давлением 1 МПа (1 — фланцевое соединение с системой спуска воздуха; 2 — размороженная часть трубы; 3 — фланцевое соединение с системой подачи воды; 4 — патрубок для подачи воды, 5 — контрольный отрезок трубы)

Так как аналитических зависимостей для определения значений S нет, то следует принимать их равными от 90 до 10% от внутреннего диаметра труб $D_{\rm B} = D - 2\varepsilon$ с шагом в 10. Затем, приняв другие параметры по нормативным и справочным данным, вычислять давление р2. Расширяющийся лед, кроме того, воздействует на торец трубы и, деформируя его, вытягивает в направлении продольной оси (рис. 3). В реальных же условиях, что подтверждается опытными данными, при размораживании трубы, ее стенка разрушается вдоль продольной оси в каком-то одном месте, а не по всей длине трубопровода (см. рис. 2).

Внутреннее давление p_1 в трубопроводе существенно (в соответствии



■ Рис. 2. Фрагмент размороженной (за 4 цикла) трубы (медь мягкого состояния, отожженная) диаметром 12 мм, толщина стенки 0,8 мм, внутреннее давление 1 МПа (1 — место разрушения: 2 — труба)



■ Рис. 3. Вытянутое донышко заглушки медного трубопровода при замерзании в нем воды (1 — деформированный торец заглушки; – заглушка; 3 — шов капиллярной пайки; 4 – труба)

с уравнением Клазиуса-Клайперона) влияет на величину температуры точки замерзания воды [3]. Для нормального давления точка замерзания воды равна 0°С. А так как в герметично закрытой трубе происходит непрерывно и постепенное повышение давления в незамерзшей части воды, то это и приводит к тому, что температура точки замерзания этой части воды также постепенно понижается.

Существует какой-то предел изменения агрегатного состояния охлаждаемой воды в закрытой трубе, который наступает при определенном соотношении температур окружающего воздуха и точки замерзания.

По мере постепенного приближения температуры точки замерзания воды к температуре окружающего воздуха, намерзание льда на стенки трубы прекращается и дальнейшего увеличения давления в незамерзшей воде не происходит. Процесс замерзания в такой модели не всегда приводит к разрушению трубы, поскольку существует некоторый предел замерзания, когда замерзание воды в трубе прекращается. Очевидно, что при достижении этого предела рост давления в незамерзшей части воды будет также прекращен.

Температура окружающего воздуха может меняться в известных пределах, например, для условий Москвы до −30°С и иногда даже ниже. Температура замерзания воды во многом определяет [5] величину максимального внутреннего давления (рис. 4).

Что касается размеров труб, то величина максимального внутреннего давления практически не связана с их внутренним диаметром (рис. 5).

Здесь рассматривается идеальный случай, когда имеются идеальные геометрия трубы, прочностные показатели материала трубы, однородный состав воды и абсолютно симметричное охлаждение. И в этой связи предполагается, что оболочка трубы растягивается равномерно (см. рис. 1). А при значительной протяженности труб практически сохраняет круглоцилиндрическую форму.

Полученные на сегодня отдельные результаты экспериментальных исследований по замораживанию медных труб демонстрируют существенные различия в их поведении в зависимости от количества циклов замораживания воды в трубопроводе. Для различных состояний меди (мягкое, полутвердое или твердое) оно колеблется от вида, показанного на рис. 1, до вида, показанного

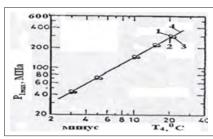


Рис. 4. Зависимость максимальных значений внутреннего давления p_{1max} в трубах внутренним диаметром D_в = 10 мм от температуры замерзания воды t4 (при толщине стенки ϵ : 1 — 5 мм; 2 — 2 мм; 3 — 10 мм; 4 аппроксимирующая кривая)

на рис. 2. Объяснить это можно следующим образом.

При неизменности массы охлаждение воды приводит к тому, что объем образуемого из этой воды льда V_{π} превосходит ее объем $V_{\rm B}$, в соответствии со следующим соотношением:

$$V_{\scriptscriptstyle \Pi} = \frac{\rho_{\scriptscriptstyle B}}{\rho_{\scriptscriptstyle \Pi}} V_{\scriptscriptstyle B}, \tag{4}$$

где $\rho_{\text{в}}, \rho_{\text{п}}$ — плотности воды и льда, кг/м³. При этом происходит расширение оболочки трубы. Увеличение линейных размеров трубы происходит отлично для разных видов испытуемых образцов. В образцах со свободными торцами увеличение линейных размеров происходит как по направлению продольной оси, так и в радиальном и по окружности. В образцах с ограниченными торцами увеличение линейных размеров происходит только в радиальном направлении и по окружности.

Как показывает анализ напряженнодеформированного состояния (НДС), относительное удлинение материала в образцах со свободными торцами вдоль оси и по окружности составляет примерно 20 и 40%, соответственно, от относительного увеличения объема при переходе воды в лед:

$$\varepsilon_{\rm B-I} = \frac{\rho_{\rm B}}{\rho} - 1. \tag{5}$$

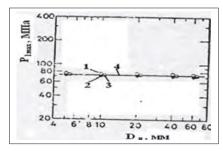


Рис. 5. Зависимость максимальных значений внутреннего давления p_{1max} в трубах с внутренним диаметром D_в при температуре замерзания в них воды t₄ = -5°C (при толщине их стенок e: 1 — 5 мм; 2 — 2 мм; 3 — 10 мм; 4 — аппроксимирующая кривая)

■ Результаты опытов по замораживанию медных труб (выборка из научнотехнического отчета лаборатории инженерного оборудования ГУП «НИИ Мосстрой)

	•						
Наружный диаметр трубы, мм	Толщина стенки трубы, мм	Внутреннее давление воды в трубе, МПа	Температура окружающего воздуха до разрушения при замораживании, °C	Минимальное количество циклов			
Мягкое состояние, отожженная труба							
12	0,8	атмосферное	-20	2			
22	1,0	атмосферное	-20	4			
42	1,0	атмосферное	-20	5			
42	1,0	атмосферное	-20	5			
12	0,8	атмосферное	-20	4			
12	0,8	атмосферное	-20	3			
12	0,8	1,0	-20	4			
22	1,0	атмосферное	-20	5			
22	1,0	атмосферное	-20	4			
Полутвердое с	остояние	·					
22	1,0	атмосферное	-20	3			
22	1,0	атмосферное	-20	2			
22	1,0	атмосферное	-20	2			
Твердое состо	яние						
12	1,0	атмосферное	-20	7			
22	1,5	атмосферное	-20	2			
22	1.5	атмосферное	-20	2			
22	1,5	атмосферное	-20	5			
22	1,5	атмосферное	-20	5			

атмосферное

Относительное удлинение материала в образцах с ограниченными торцами

1.2

42

$$\varepsilon_{\rm or} = \sqrt{\frac{\rho_{\rm B}}{\rho_{\rm \pi}}} - 1. \tag{6}$$

При $\rho_B = 1$ кг/м³ и $\rho_{\pi} = 0.9$ кг/м³ относительное окружное растяжение материала в образцах со свободными и ограниченными торцами должно составить 4 и 5,4%. Отсюда следует, что при замерзании воды стенки должны удлиняться в одном цикле максимально (в идеальных условиях для механических показателей меди и геометрии труб) на 4 и на 5,4% в образцах со свободными и ограниченными торцами, соответственно.

Для труб, материал в которых находится в твердом состоянии, указанные значения относительного растяжения стенок превосходят деформационную способность меди (3%, согласно ТУ на трубы). Разрыв труб из меди в твердом состоянии по оси, поэтому должен был бы происходить уже в первом же цикле замораживания в них воды. Однако в первом цикле экспериментального замораживания их разрушения не происходит. Объяснить это можно несоответствием нормативного значения деформационной способности фактическому ее значению для конкретной медной трубы.

Указанные значения (4 и 5,4%) относительного растяжения стенок значительно меньше деформационных способностей труб в полутвердом и мягком состояниях (20 и 40%, согласно ТУ на трубы, соответственно). Они выдержали, в этой связи, несколько циклов замораживания (табл. 2).

2

Как показывают расчеты с использованием правил сложного процента и с учетом упругого последействия, наступающего после таяния льда в период между циклами, мягкие трубы должны были бы выдерживать не менее 6-8 циклов замораживания. Однако, как показывают результаты экспериментов (см. табл. 1), они выдерживают 2-5 циклов замораживания в них воды. Объясняется это тем, что материал и геометрия труб существенно отличаются от идеальных условий. В материале, по-видимому, имеются внутренние дефекты, выступающие как концентраторы напряжений. Что касается геометрии труб, то в них всегда имеет место разнотолщинность стенок, а поперечное сечение в той или иной степени овализовано (см. ТУ на трубы).

Из рассмотренного видно, что в образцах с ограниченными торцами стенки труб в осевом направлении не долж-

ны растягиваться, а в образцах со свободными торцами их растяжение вдоль продольной оси может составить максимально около 2%. На этом основании заключаем, что при замерзании образцов с ограниченными торцами разрушения соединений любого вида не должно происходить. Опыты это подтверждают.

табл 2

В образцах со свободными торцами при замерзании воды возникают осевые силы, которые могут оказаться достаточными для разрушения используемых соединений.

При испытании образцов в них использовались паяные и компрессионные соединения. Испытания показали, что паяные соединения во всех случаях выдерживают усилия, возникающие при замораживании воды в трубах любого состояния. Компрессионные соединения такое воздействие выдерживают только на трубах в мягком состоянии.

Естественно, рассмотренными особенностями поведение трубопроводов при замерзании в них воды не исчерпывается. Не проанализировано влияние на поведение трубопроводов при замерзании в них воды различного качества и др. транспортируемых сред, расположение (горизонтальное, вертикальное, под углом к горизонту, в грунте и др.), места разрушения (тело трубы, соединение, арматура, соединительные части и т.п.), скорости намерзания [4] и физико-механические свойства льда [5] некоторые другие факторы — им мы уделим внимание в дальнейшем.

В заключение можно отметить следующее. Рассмотренные особенности должны позволить более грамотно подходить к эксплуатации в зимний период трубопроводов внутренних систем холодного и горячего водоснабжения и отопления, проложенных без тепловой изоляции в неотапливаемых помещениях либо в открытых местах со сквозняками с тем, чтобы предотвратить их разрушение при замерзании в них волы.

^{1.} Власов Г.С., Поведение медных труб с водой при замораживании. Аква-Терм, №6(16)/2003.

СНиП 2.06.04–82 «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)».

^{3.} Сутавара Н., Секи С., Кимото А. Предел замерзания воды в закрытой круглой трубе. Пер. с японск. языка №2387, ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева.

Фомин В.А. Оценка влияния различия теплофизических характеристик льда и мерэлого грунта. Электронный научный журнал «Исследовано в России».

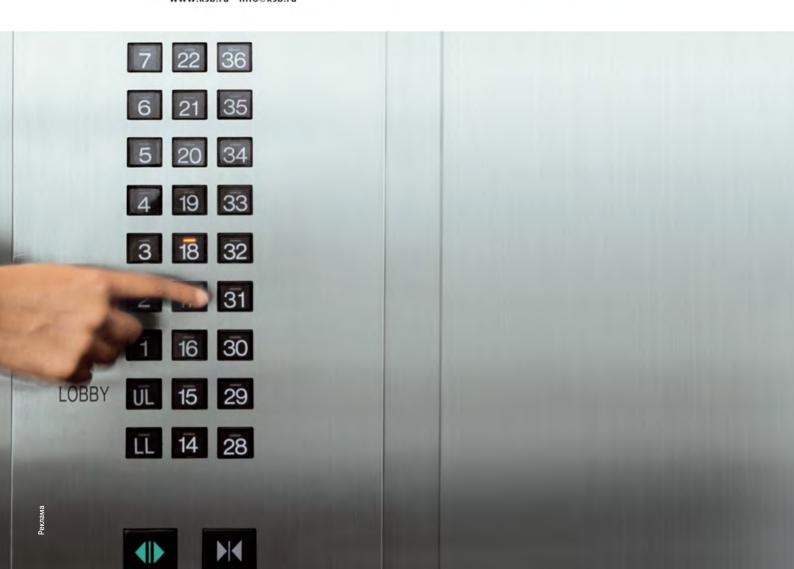
^{5.} htm



СОВЕРШЕННАЯ ТЕХНИКА НА ВСЕХ УРОВНЯХ

Офисное здание, аэропорт или производственно-промышленный комплекс: КСБ обеспечит каждый этаж современным инженерным оборудованием – насосами, арматурой, системами автоматизации. Более 130 лет мы предлагаем решения с учетом конкретных особенностей для любых проектов. Принимая во внимание все технические требования, КСБ предоставляет высококлассное, надежное оборудование для систем водоснабжения и водоотведения, повышения давления, отопления и кондиционирования зданий.

ООО «КСБ» · Москва, 123557, ул. Пресненский Вал, д. 27, стр. 12А. Тел.: (495) 980-1176, факс: (495) 980-1169 Санкт-Петербург · 197101, ул. Чапаева, д. 15, лит. 3, БЦ «Сенатор», офис 423. Тел./факс: (812) 332-5601/02 Новосибирск · 630102, ул. Восход, д. 14/1, офис 52. Тел.: (383) 254-0106, (383) 254-0115 Екатеринбург · 620014, ул. Чернышевского, д. 16, офис 515. Тел./факс: (343) 380-1576 www.ksb.ru · info@ksb.ru



Опыт эксплуатации и реконструкции коммунальных сетей

Город Подольск — один из крупнейших в Подмосковье промышленных центров. Он сравнительно молод, ему всего 220 лет. Почти половину из них в городе существует водопроводное хозяйство — сегодня оно носит название Муниципальное унитарное предприятие «Водоканал». МУП «Водоканал» обслуживает 920 предприятий и 5200 потребителей жилого сектора (многоэтажных домов и частных строений), в общей сложности — свыше 300 тыс. человек. Межрайонные очистные сооружения имеют производительность 150 тыс. м³ в сутки. Система водоснабжения г. Подольска включает 97 артезианских скважин, 13 насосных станций второго и третьего подъема, 17 подкачивающих станций, станцию обезжелезивания воды и водопроводную сеть протяженностью более 320 км. Ежесуточно в город подается более 110 тыс. м³ питьевой воды. Система водоотведения состоит из самотечной канализации (280 км), 10 КНС и очистных сооружений, ежедневно принимающих около 120 тыс. м³ стоков.

ти и другие впечатляющие цифры Эти и другие внедыльна, приводит в своей статье «Комплексный подход в решении инженерных проблем водоснабжения г. Подольска» (журнал «Сантехника», №2/2005) Михаил Михайлович СЁМИН, директор МУП «Водоканал» г. Подольск. Вспоминает он и о дефиците питьевой воды, случившемся в Подольске в конце 1980-х гг. Даже пущенный в 1987 г. Деснинский водозаборный узел мощностью 50 тыс. м³/сут оказался неспособным в тот момент справиться с проблемой. Ее решение — лишь в реконструкции всего водоснабжения в масштабе города. Об этом и пойдет наш разговор с М.М. Семиным.

■ ■ Как обстоят дела на водоканале сегодня? С какими трудностями Вы сталкиваетесь в работе?

М.М.: Опыт эксплуатации систем водоснабжения и канализации города свидетельствует о том, что если в водоканале нет оперативной информации о состоянии сети водопровода, объектов водоснабжения и канализации, то трудно ориентироваться в постоянно меняющейся ситуации с водопотреблением. Возрастает риск «случайностей», часты отказы в работе оборудования, не поддающиеся объективному анализу. Поэтому на нашем предприятии в начале 1990-х гг. появилась система контроля над основными объектами водоснабжения и водопотребления (крупные котельные и ЦТП), информация об основных параметрах по радиоканалу стала поступать на компьютер в диспетчерскую с периодичностью в полчаса, с постоянным накоплением данных.

Эта система постоянно расширяется, количество объектов увеличивается, объем информации растет, по мере раз-



■ Михаил Михайлович СЁМИН, директор МГУП «Водоканал», г. Подольск

вития средств электроники совершенствуется и способ передачи данных. Мы стали видеть и понимать, что происходит в нашей системе, где мы проигры-

Самой уязвимой является водопроводная сеть — основные потери производства происходят именно на этом **участке** системы.

Иногда происходят перебои водоснабжения из-за неравномерности водопотребления, имеют место перебои или внезапное прекращение подачи воды в результате аварий на водопроводных сетях или на насосных станциях.

Гидравлический удар, повышенные и пониженные напоры воды, неисправные трубопроводы, плохое техническое состояние трубопроводов в целом, запорной арматуры и методы работы (чеканка соединений, заделка свинцом

и цементом) столетней давности, несбалансированность зон действия насосных станций с сетью подачи и распределения воды — основные причины наших потерь.

■ ■ Михаил Михайлович. какие Вы видите способы повышения эффективности производства на «Водоканале»?

М.М.: Для комплексного решения этой задачи необходимо постоянно помнить о трех ее составляющих.

Это, во-первых, качество услуги, то есть ее непрерывность, надежность и безопасность. Во-вторых, эффективность производства — это оптимизация затрат на производство.

И, в-третьих, необходима экономия бесценного натурального ресурса — питьевой воды.

Но есть и ряд объективных сложностей. Существующая система эксплуатации водопровода и канализации очень консервативна. Допустим, заделка раструба в чугунной трубе была придумана 100 лет назад. И мы продолжаем работать на этой старой основе. Потому что некоторые трубопроводы существуют больше 50 лет, а это значит, что и технология работы с ними существует те же 50 лет.

«Водоканал» ежесуточно подает в город около 100 тыс. M^3 воды. Очищает 120 тыс. м³. Важная количественная оценка для большинства специалистов нашей области — это соотношение объема подаваемой и в город и очи-



щаемой затем на очистных сооружениях воды к количеству работающих на основном производстве предприятия. Так вот аналогичные водоканалы за рубежом, работающие на 100 тыс. M^3 воды, требуют 250 человек, то есть в 3,5 раз меньше, чем у нас. В нашей стране примерно все водоканалы обслуживаются таким количеством персонала! Опыт показывает, что необходимо стремиться к тому, чтобы в конечном счете у нас стало то же число занятых на предприятии специалистов, что и на Западе, к тому же, чем больше людей — тем сложнее организовать ритмичное производство.

■ ■ Но ведь сокращение численности работающих само по себе не приведет ни к каким результатам.

М.М.: Совершенно верно, и наша цель вовсе не в том, чтобы лишить людей «куска хлеба». И специалисты у нас есть, работающие по 45-50 лет. Есть и семейные династии. А поскольку приватизашия нас еще не коснулась, то и многие гарантии времен СССР для рабочего класса в большинстве своем сохранились. Выход в другом: современные реалии требуют современных технологий обслуживания. Необходимо повышать эффективность производства. Это возможно только за счет широкого применения автоматизации технологических процессов. Имеется в виду автоматизация канализационных насосных станций, автоматизация работы очистных сооружений.

Здесь главное — оборудование: современные требования к качеству услуги «вручную», сколько бы человек ни старалось, не удовлетворить. И мы уже движемся в этом направлении.

■ ■ Все-таки, согласитесь, человеческий фактор не может не волновать.

М.М.: Вилите ли, в нашей отрасли максимальная автоматизация и освобождение ручного труда — путь оптимальный. Ведь канализация, если в ней ничего не менять, — дело некомфортное и непрестижное. Если говорить о молодых специалистах, то они к нам и не пойдут, если ничего не менять. Молодые люди сегодня предпочитают другие, престижные области деятельности. Другое дело — современные технологии. Тогда молодежь начинает этим интересоваться. Сегодня в «Водоканале» работает 120-130 молодых людей из 900 работающих. Раньше такого не было.

■ ■ То есть сейчас к Вам уже идут молодые специалисты?

М.М.: Да, конечно. Работа их устраивает — ведь она интересная. Современное оборудование, методики расчетов и проектирования, которые применяются в настоящее время, высокотехнологичны, а это прежде всего — возможность самосовершенствования и профессионального роста. И поскольку производительность труда в целом получается выше, то более высокой становится и оплата труда.

■ ■ Новые технологии требуют квалификации людей, которые с ними работают. Вы как-то решаете этот вопрос?

М.М.: У нас есть учебный класс. Учебный год длится с сентября по май. Мы обучаем различные категории рабочих, мастеров, тех, кто имеет дело с производством. Заканчивается обучение аттестацией, экзаменом, и как результат — иногда повышение зарплаты. Специалисты приезжают и проводят лекции и практические занятия по насосному оборудованию, как водопроводному, так и канализационному. Всегда есть то, что оказывается неизученным, — например, появились новые водопроводные насосы с повышенным кавитационным запасом, со встроенным регулируемым приводом. В производстве мы пока еще не применяли эту технику, но будем применять, поэтому знания просто необходимы.

■ ■ Получается, что, изменяя принципы работы «Водоканала», Вы стремитесь изменить качество профессиональной подготовки специалистов, выводя ее на более высокий уровень.

М.М.: Разумеется. Для обслуживания современных систем необходимы, прежде всего, квалифицированные специалисты — работники с определенным интеллектуальным багажом. Все вопросы, связанные с функционированием системы, будут решаться ими — ведь раньше наиболее компетентным оказывался слесарь с «вечным» гаечным ключом. Сегодняшняя ситуация этого просто не допускает. У нас уже существует централизованная система контроля основных параметров оборудования и диктующих точек, которая передается по каналу связи в диспетчерскую на компьютер. Диспетчер отслеживает все основные параметры. Он может включить/выключить станцию, может получить информацию с видеокамеры о том, что происходит на объекте. Постоянно работает своеобразный «он-лайн».

■ ■ А если случается авария или, например, прекращается доступ электроэнергии? Что происходит на канализационной станции?

М.М.: В этом случае источники бесперебойного питания поддерживают работу компьютера на объекте, который передает в диспетчерскую информацию, что оборудование не работает, объект обесточен, и туда надо отправить людей. Специалисты приезжают и перекрывают приток воды, иначе станция начнет «тонуть»: ведь если подачи напряжения на насосную станцию нет, то останавливается все, кроме притока воды. Как правило, водопровод продолжает работать, емкость канализационной сети еще в состоянии принять какое-то количество воды. В ином случае за время аварии и ликвидации ее последствий

в естественные водоемы может попасть очень большое количество неочищенных сточных вод, а это опасно.

■ ■ Кстати о ликвидации аварий на КНС. Известно, что последствия могут ликвидироваться очень долго...

M.M.: Автоматизация станции помогает решить и эту проблему. В случае временного прекращения подачи электроэнергии и затем возобновления подачи автоматическая станция, работающая на базе современных погружных насосов (мы используем, например, оборудование Grundfos), начинает функционировать практически сразу. В других случаях на ее запуск требуется около суток.

А в чем причина?

М.М.: У отечественных насосов открытая обмотка электродвигателя. И когда агрегат затапливает, электродвигатель приходится менять или «сушить». И еще после затопления образуется «подпор», а это приводит к тому, что при включении забиваются рабочие колеса, поскольку около них собирается очень много мусора.

■ ■ Какова вообще, на Ваш взгляд, ситуация с производством насосов в России?

М.М.: Не так давно появились отечественные насосы в погружном исполнении. Они неплохие, но в ценовом плане не очень выгодны — хотя принципиально дешевле, чем западные, например, те же насосы Grundfos, помимо ряда вопросов технологического характера (касающихся, скажем, рабочего колеса), у наших агрегатов значительно выше энергопотребление.

■ ■ Вы сказали о мусоре. Насосы, которые использует Подольский «Водоканал», технологически справляются с этой проблемой — не только в случае аварии, разумеется?

М.М.: Вихревое рабочее колесо SuperVortex, которым снабжаются современные насосы, эту проблему снимает. Все, что входит через патрубок, — выходит через рабочее колесо.

■ ■ Вы работаете только с датскими насосами?

M.M.: Нет, у нас применяются насосы и других компаний. У каждой есть свои положительные стороны. Итальянское оборудование привлекательно, например, с точки зрения цены. А Grundfos предлагает бесплатные консультации со



специалистами, инженерами, которые подсказывают, какие стоит выбрать насосы для конкретных условий, и чертят планы станций. Они принимают участие и в обучении персонала. В настоящее время в Подольске различных насосов с этой маркой установлено свыше 200 единиц. Некоторые из них работают уже более 10 лет.

■ В городах, подобных Подольску, существует несколько типов застройки — и многоквартирные дома, и коттеджи, построенные сравнительно недавно и с учетом современных технологий строительства, и частные дома, стоящие на своих местах по 50–100 лет. Очень часто оказывается, что целые улицы, застроенные частными домами, остаются без канализации. Есть ли у Вас какие-то идеи для решения этой проблемы?

М.М.: Безусловно. Сейчас мы как раз заканчиваем строительство такой канализации в городе на улице Большой Серпуховской, застроенной частными домами. То же самое, кстати, мы уже делали в другом районе, на Красной Горке. Для этого достаточно поставить маленькую перекачивающую комплектную насосную станцию, которая обеспечит перекачку в самотечную городскую систему канализации.

■■ Почему это не было сделано раньше?

М.М.: Потому что по стоимости это составляло гигантские деньги — восемьдесять миллионов рублей. Например, типовой проект Харьковского института
предусматривал железобетонный стакан диаметром 8 м, и строительство объекта становилось нереальным. Теперь же
мы используем автоматическую малорасходную станцию в колодезном испол-

нении, созданную на базе насоса Grundfos. Производительность — до 100 м^3 /ч. С ее помощью мы решаем проблему, которая была нерешаемой раньше.

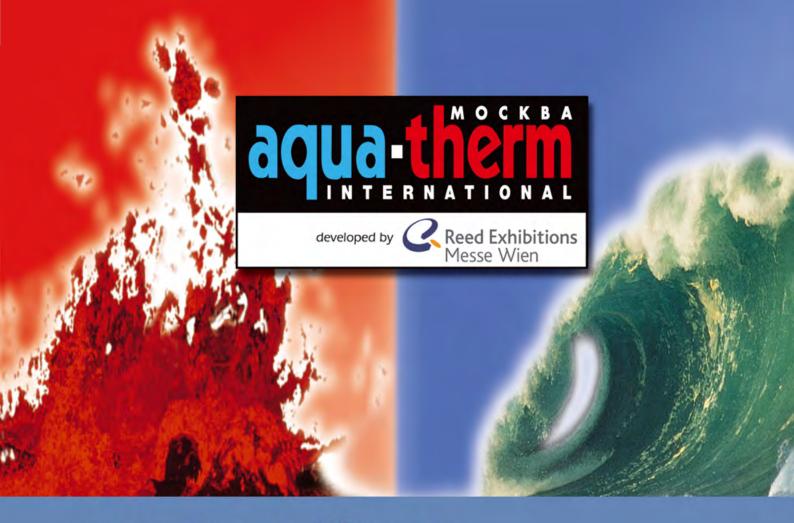
■ ■ При использовании таких станций экономия заметна?

М.М.: Я думаю, нужно говорить даже не об экономии, а об экономическом эффекте. Ведь, казалось бы, какая экономия при установке новой станции? Та же перекачка воды стоит недешево. Экономический эффект достигается за счет того, что маленькая станция может канализовать большое количество абонентов.

■ Выгоды установки маленьких станций понятны только Вам, или населению тоже?

М.М.: Помнится, лет десять назад, когда мы только начали предлагать такие станции, люди не верили, что такое вообще возможно. Сейчас все уже знают, что это реально. Идет вторая волна интереса, и она принесет доход и строителям, и нам — за счет подключения новых абонентов. Абоненты, разумеется, оплачивают услугу канализации. Таким образом станция очень быстро окупит себя. Люди постепенно понимают, что наши предложения направлены на общее повышение качества жизни. Ведь как говорится: «нет канализации нет цивилизации». Из всех коммуникаций, как ни странно, канализация — наиболее ценная услуга в современном городе. 📮

Беседу вела Елена ГРУЗДЕВА, фото пресс-службы «Грундфос».



aqua-therm Москва

12-я Международная специализированная выставка отопительного и санитарного оборудования

Московский Салон Бассейнов

8-я Международная специализированная выставка спортивных, общественных, частных, гидромассажных - спа - бассейнов, саун

11-14 марта 2008 ЦВК "Экспоцентр" на Красной Пресне, Москва

MSI Fairs & Exhibitions Moscow

Тел. +7 (495) 225 13 38 E-mail: infomoscow@msi-fairs.com www.msi-fairs.ru













Генеральный информационный спонсор:







Повышение эффективности анаэробного сбраживания осадков сточных вод

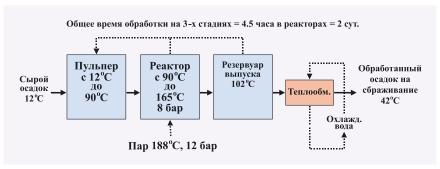
Мезофильное анаэробное сбраживание (MAC) широко используется во всем мире в качестве метода обработки осадков сточных вод. Этот метод привлекателен, поскольку он в большинстве случаев надежен, требует незначительного участия эксплуатационного персонала, дает возможность уменьшить запах осадков и количество патогенных веществ в нем, уменьшить объем осадка, подлежащего депонированию, и получить биогаз, пригодный для выработки электроэнергии и тепла. Для достижения требуемых параметров МАС необходимо использовать в комбинации с другими методами обработки осадков — именно их и рассматривает автор в настоящей статье. Все эти методы уже прошли испытания, доказавшие их экономическую эффективность*.

Д-р Гарри ХОЙЛЭНД, компания «Мотт МакДоналд Лтд.», Кембридж

Термическая предварительная обработка

Коммерческое использование термической обработки осадков впервые было предложено компанией «Камби Лтд.» («Пантер 2005»), которая поставляет промышленные установки начиная с 1995 г. К концу 2005 г. было построено 10 таких установок, и три установки находятся в стадии строительства. Метод «Камби» обеспечивает надежное производство осадка улучшенной обработки и возможно наиболее эффективен по сравнению с остальными методами предварительной обработки осадков, термическими и биологическими, в отношении увеличения уровня распада твердых органических веществ первичных и вторичных осадков в реакторах МАС. При обработке смешанных осадков уменьшение содержания летучих веществ обычно составляет 65%.

Более того, метод «Камби» радикально меняет реологические свойства осадка таким образом, что первичный и смешанный осадок с содержанием сухих веществ до 11-12% может быть сброжен в реакторе МАС, объем которого будет примерно в два раза меньше, чем требуется при сбраживании осадка после других методов предварительной обработки. При добавлении процесса «Камби» к существующим установкам МАС, уровень распада твердых органических веществ может быть увеличен вдвое при сравнительно высоких концентрациях подаваемого осадка. Кроме того, «Камби» существенно улучшает способность сброженного осадка к обезвоживанию. После обезвоживания такого осадка может быть получен кек с концентрацией твердых веществ до 30% («Вилсон 2002»). Совместное улучшение распада органи-



■ Рис. 8. Схема термической системы предварительной обработки «Камби»

ческих веществ и увеличение их концентрации в кеке позволяет уменьшить объем производимого кека (требующего депонирования) приблизительно в три раза по сравнению с обычным процессом МАС без предварительной обработки.

В соответствии с результатами испытаний Ли и Нойка, 1992, в промышленных установках «Камби» используются следующие условия обработки осадков: температура 165°С в течение 30–45 мин.

Эксплуатационный режим «Камби»

На рис. 8 представлена схема предварительной обработки, которая включает три реактора, называемые пульпер, реактор и резервуар выпуска.

Три реактора, рассчитанные на объем осадка, производимый сооружениями за 1,5 ч, эксплуатируются циклически («Поттс»). Для объяснения работы этого цикла рассмотрим следующую начальную точку:

- □ в пульпере находится порция сырого осадка с исходной температурой, например, 14 °C;
- □ в реакторе находится предыдущая порция осадка при температуре 165°C под абсолютным давлением 8 бар;
- резервуар выпуска пуст, последняя порция обработанного осадка подана через теплообменник в установку МАС.

С этой начальной точки цикл происходит следующим образом:

Шаг 1. Первый выпуск: давление в реакторе уменьшается с 8 до 4 бар, за счет чего пар с большой скоростью «возвращается» из реактора в осадок, находящийся в пульпере, поднимая его температуру. Во время этой операции насос осуществляет циркуляцию осадка по пульперу для поддержания однородных условий.

Шаг 2. Второй выпуск: под остаточным давлением пара (4 бара) осадок из реактора мгновенно выпускается через дроссельный клапан в пустой резервуар выпуска. Это имеет двойной эффект.

Во-первых, пар направляется «обратно» в текущую порцию осадка в пульпере, что приводит к дальнейшему повышению его температуры.

Во-вторых, благодаря тому, что осадок разделяется в дроссельном клапане, происходит распад клеток бактерий, высвобождая вещество клеток. Во время этого шага циркуляция осадка в пульпере с помощью насоса продолжается. В конце этого шага температура предварительно обработанного осадка в резервуаре выпуска составляет порядка 103 °C.

^{*} Продолжение. Начало материала см. «С.О.К.» №11/2007.

■ Типичные критерии проектирования процесса «Камби» и последующего сбраживания

Параметр	Величина
Минимальное время нахождения в метантенке для обеспечения стабильной работы, сут.	12
Минимальное время нахождения в метантенке для производства дополнительного объема биогаза, сут	14
Максимальная нагрузка на метантенк по летучим веществам (ЛВ), кг-ЛВ/(м³-сут)	6
Максимальная концентрация сухих веществ в смешанном осадке, подаваемом на предварительную обработку*, % по массе	15
Максимальная концентрация сухих веществ в смешанном осадке, подаваемом на сбраживание**, % по массе	11–12
Максимальная концентрация сухих веществ в активном иле, подаваемом на сбраживание, % по массе	7,5–8

^{*} Добавление пара в осадок уменьшает концентрацию сухих веществ приблизительно на 2 %. ** Предварительно обработанный осадок может быть разбавлен (обеззараженной) водой для уменьшения концентрации сухих веществ в смешанном осадке, пода-

Шаг 3. Транспортировка осадка: содержимое пульпера, имеющее высокую температуру, перекачивается в реактор, а осадок из резервуара выпуска перекачивается через теплообменник в реакторы МАС.

Шаг 4. Подогрев осадка: следующая порция осадка поступает в пульпер, а в реактор подается пар под давлением 12 бар для поднятия температуры осадка до 165°C.

Шаг 5. Повтор цикла: после того как осадок выдерживается около 30 мин при температуре 165°C, повторяется шаг 1.

Эксплуатационный цикл не только обеспечивает предварительную обработку осадка, но и уменьшает потребность в паре за счет рециркуляции тепла. Объем пара (12 бар), необходимый для предварительной обработки, составляет около 0,165 кг на кг осадка, независимо от температуры исходного осадка.

пах, так как он в основном содержит летучие органические вещества. Этот газ очищается путем направления в реактор МАС, где большинство пахучих компонентов растворяются в осадке и затем подвергаются биологическому разложению. На схеме линия перекачки газа не показана.

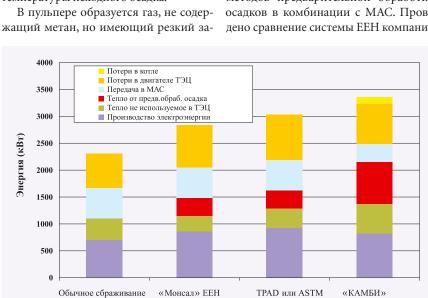
табл 7

Критерии проектирования

В табл. 7 представлены типичные критерии проектирования для метода «Камби», которые могут быть использованы при расчетах на стадии технико-экономического обоснования.

Энергетический баланс

Биогаз, производимый в реакторах МАС, обычно используется на ТЭЦ для получения доходов от генерации электроэнергии. Цель данной главы состоит в сравнении количества энергии, получаемой при использовании различных методов предварительной обработки осадков в комбинации с МАС. Проведено сравнение системы ЕЕН компании



■ Рис. 9. Сравнение производства энергии и ее распределения

«Монсал», системы TPAD (или ASTM) и системы «Камби», а также обычного метода МАС без предварительной обработки осадка в качестве базового уровня производства энергии. Как уже объяснялось выше, все три системы, устанавливаемые перед реакторами МАС, способны производить осадок улучшенной обработки, в то время как обычный метод МАС не обеспечивает стабильного производства даже осадка обычной обработки.

В табл. 8 приводятся значения общих расчетных параметров, использованных при сравнении, а в табл. 9 — параметры, относящиеся к каждому конкретному методу. Величины уровня распада летучих веществ являются расчетными и приблизительными, основанными на ограниченных данных, приведенных в литературе.

Расчет энергии проводился с учетом следующего:

- □ Отсутствие рециркуляции энергии осадка, получаемого после предварительной обработки. Хотя на практике это иногда встречается, при обработке уплотненного осадка, как в рассматриваемых примерах, рециркуляция обычно не нужна.
- □ Энергетическая самодостаточность метода превалирует над возможностью генерации электроэнергии. В случае нехватки энергии для работы процесса, она компенсируется использованием части биогаза прямо в котле, а не потреблением всего биогаза в системе ТЭЦ и затем использованием дополнительного топлива. Для параметров проектирования, приведенных в табл. 8 и 9, это применяется только в случае процесса «Камби».
- □ Температура осадка, подаваемого в реактор МАС, составляет 40°С, что принимается достаточным для поддержания температуры МАС на уровне 36°С и компенсации теплопотерь в реакторе МАС.

«Потребители» энергии, производимой из биогаза, перечислены ниже:

- □ производство электроэнергии;
- □ тепло, передаваемое осадку, подаваемому на МАС;
- □ тепло, утилизируемое при понижении температуры предварительно обработанного осадка до 40°C;
- □ тепло, не используемое в ТЭЦ, включая как тепло охлаждающей воды, так и отработанных газов;
- □ теплопотери в системе ТЭЦ;
- 🗖 теплопотери в жаровой трубе котла.

■ Общие параметры для определения количества произведенной энергии

Параметр	Величина
Нагрузка по сухому веществу в сыром осадке, тонн СВ/год	10000
Концентрация ЛВ в твердых веществах осадка, % ЛВ/СВ	75
Доля ЛВ вторичных осадков, % ЛВ/ЛВ	50
Доля ЛВ первичных осадков, % ЛВ/ЛВ	50
Температура сырого осадка, °С	14
Температура сбраживания при МАС, °С	36
Эквивалентная температура осадка, подаваемого в метантенк, °C	40
Теплотворная способность (ВТС) биогаза, МДж/кг разлагаемых ЛВ первичных осадков	24
Теплотворная способность (ВТС) биогаза, МДж/кг разлагаемых ЛВ вторичных осадков	21
Мощность на валу двигателя ТЭЦ, % выхода ВТС	32,1
Коэффициент преобразования (вал-энергия), %	95
Тепло для охлаждающей воды, % выхода ВТС	21,8
Утилизация тепла при температуре выше 120°C, % выхода ВТС	20,1
Утилизация тепла при температуре выше 210°C, % выхода ВТС	17,3
КПД котла, % ВТС	80
Температура воды, подаваемой в котел, °С	15
Температура воды, подаваемой в котел после предварительного подогрева, °C	85

С помощью расчетов было определено распределение энергии биогаза между этими потребителями. Другие теплопотери из реакторов, трубопроводов, корпуса котла и т.п., а также энергия на работу насосов принимались как незначительные.

На рис. 9 представлена диаграмма, показывающая результаты расчетов энергии. Основные выводы из расчетов приведены ниже:

□ Как показано в таблице, при методе «Камби» производится наибольшее количество энергии биогаза, которое на 45% больше, чем энергии, производимой при обычном процессе МАС.

Предварительная обработка	Производство биогаза (кВт)	
Нет	2310	
«Монсал ЕЕН»	2836	
TPAD или ASTM	3032	
«Камби»	3353	

■ При методе ТРАD (или ASTM) может быть произведено наибольшее количество электроэнергии, как показано ниже:

Предварительная обработка	Производство электроэнергии (кВт)
Нет	704
«Монсал ЕЕН»	865
TPAD или ASTM	925
«Камби»	827

Генерирующая мощность при процессе «Камби» мала по сравнению с объемом образующегося биогаза, так как около 20% биогаза потребляется в котле (парогенерируещем) для обеспечения требуемого количества теплоты.

□ При методе «Камби» теряется наибольшее количество тепла от ТЭЦ, как показано ниже:

Предварительная обработка	Нагрузка на охлаждение (кВт)
Нет	393
«Монсал ЕЕН»	283
TPAD или ASTM	365
«Камби»	543

Это тепло в принципе может быть рекуперировано для внешнего использования, например, в системе отопления и вентиляции.

Экономические показатели разницы производства энергии и его использования при различных методах предварительной обработки зависят от многих факторов, включая расценки и отпускную стоимость энергии и общую потребность очистных сооружений в электроэнергии. Таким образом, в случае необходимости, экономические расчеты должны проводиться на основании конкретных условий на объекте.

Выводы

табл 8

Мезофильное анаэробное сбраживание широко используется для стабилизации канализационных осадков, особенно для их последующего применения в сельском хозяйстве. Но МАС само по себе не обеспечивает производство «осадка улучшенной обработки», а в некоторых случаях и «осадка обычной обработки», в связи с низкой способностью к уничтожению патогенных веществ. Поэтому в целях улучшения обеззараживания и обеспечения соответствия стандартам совестно с МАС используются методы предварительной обработки осадков.

Такая предварительная обработка включает биологический метод и метод термической обработки при высоких температурах. В дополнение к повышению уровня уничтожения патогенов, эти методы также увеличивают эффективность распада летучих веществ в реакторе МАС. В табл. 10 перечислены методы, рассмотренные в настоящем докладе, а также указаны основные характеристики методов предварительной обработки осадков, а именно стандарт осадка, который может быть достигнут при применении метода, уменьшение содержания летучих веществ и прочие преимущества методов. Увеличение степени уничтожения патогенных микроорганизмов достигается применением пастеризации, возможно улучшаемой низким уровнем pH при мезофильной биологической обработке.

Биологические процессы, происходящие во время мезофильного анаэробного сбраживания, включают четыре стадии, а именно гидролиз, кислотообразование, ацетогенез и метаногенез. Обычно первая стадия является стадией,

■ Специфические параметры для определения количества произведенной энергии

в опецифи теомие параметры для определения коли теогра произведенной оперии				
Параметр	Обычное сбраживание	Система ЕЕН, Монсал	Система TPAD или ASTM	«Камби»
Содержание СВ в осадке, подаваемом на сбраживание, %	6	6	6	11
Температура осадка после предварительной обработки, °C	40	55	55	103
Продолжительность предварительной обработ-ки, сут.	0	2	3	0,2
Продолжительность МАС, сут.	14	12	12	14
Разлагаемые ЛВ первичных осадков, % ЛВ/ЛВ	52,5	60	62,5	65
Разлагаемые ЛВ вторичных осадков, % ЛВ/ЛВ	32,5	45	50	60

Предварительная обработка	Вид осадка	Уменьшение содержания летучих веществ, %	Другие достоинства
Нет	Нет	40–45	-
Одиночный резервуар при 35°C, «Тэмз Вотер»	Обычной обработки	~ 50–55	-
Система из шести резервуаров при 42°C, «Монсал» ЕН	Обычной обработки	~ 55–60	Возможно незначительное увеличение способности сброженного осадка к обезвоживанию
Система, состоящая из трех резервуаров при 42°C и трех резервуаров при 55°C, «Монсал» ЕЕН	Улучшенной обработки	~ 55–60	-
TPAD/ASTM системы при температуре 55–60°C	Улучшенной обработки	~ 55–60	-
«Камби» при температуре 165°С в течение 30 мин	Улучшенной обработки	~ 60–65	Способность сброженного осадка к обезвоживанию существенно увеличивается. Производительность существующих метантенков может быть увеличена в два и более раз.

определяющей скорость реакции, а также общую степень распада летучих веществ. Все методы предварительной обработки, перечисленные в табл. 10, увеличивают распад летучих веществ одинаковым путем, а именно поддержанием процесса гидролиза и распада в отдельном реакторе. Кроме того, в процессе «Камби» происходит разделение осадка, что дополнительно способствует разрушению бактериальных клеток.

Увеличенный объем производимого биогаза может экономически эффективно использоваться на ТЭЦ для генерирования электроэнергии и тепла. Для всех рассмотренных методов, за исключением «Камби», количество тепла, получаемого в ТЭЦ, достаточно для обеспечения теплом самого процесса. В случае процесса «Камби», в дополнение к теплу, генерируемому ТЭЦ, требуется применение топлива объемом около

20% от объема производимого биогаза. Таким образом, несмотря на то, что метод «Камби» обеспечивает производство наибольшего объема биогаза, при нем не обязательно генерируется наибольшее количество электроэнергии. Экономические расчеты различий в производстве и потреблении энергии должны проводиться на основании конкретных условий на объекте.

- ADAS 2001, The Safe Sludge Matrix, www.ADAS.co.uk/media_files/Publications/ SSM.pdf (Служба сельскохозяйственного развития и консультирования Великобритании, 2001, Матрица безопасных осадков, www.adas.co.uk/media_files/ publications/ssm.pdf).
- Asaadi M., Marsh P., 2005, Acid Phase Digestion Experience of Two Stage Anaerobic Digestion at Swindon STW, Session 7, Paper 2, 10th European Biosolids and Biowaste Conference, UK (Асаади М., Марш П., 2005, Стадия кислотообразования при сбраживании — Опыт эксплуатации двухступенчатого анаэробного сбраживания на сооружениях Свиндон СТВ, Заседание 7, Доклад 2, 10-я Европейская конференция по вопросам биологических твердых веществ и отходов, Великобритания).
- 3. Ghosh S., Conrad J.R., Klass D.L., 1975, Anaerobic Acidification of Wastewater Sludge, Journal WPCF, Vol. 47, No. 1 (Гош С., Конрад Дж.Р., Класс Д.Л., 1975, Анаэробное кислотообразование осадков сточных вод, Журнал Федерации по предупреждению загрязнения вод, Т. 47, №1).
- 4. Ghosh S., 2003, Design Principals for Acid Phase Reactors and Two-Phase Anaerobic Digestion, Workshop No. 2, Scientific Basis for APR Design, Residuals and Biosolids Conference (Гош С., 2003, Основы проектирования реакторов стадии кислотообразования и двухступенчатых установок анаэробного сбраживания, Семинар №2, Научное обоснование проектирования АРR, Конференция по осадкам и биологическим твердым веществам).
- 5. Harrison D., Brade C.E., Le M.S., Engineering Aspects of Mesophilic Plug Flow Advanced Digestion Facilities, Session 7, Paper 2, Proceedings of 10th European Biosolids and Biowaste Conference, UK (Харрисон Д., Брэйд С.Е., Ли М.С., Аспекты проектирования улучшенных сооружений для мезофильного сбраживания с потоком вытеснения, Заседание 7, Доклад 2, 10-я Европейская конференция по вопросам биологических твердых веществ и отходов, Великобритания).
- 6. Li Y.Y. and Noike T., 1992, Upgrading of Anaerobic Digestion of Waste Activated Sludge by Thermal Pre-treatment, Wat. Sci. Tech. Vol. 26, No. 3–4 (Ли И.И. и Нойк Т., 1992, Модернизация анаэробного сбраживания активного ила путем термической предварительной обработки, Техника и технология ВиК, Т. 26, №3–4).
- 7. Mayhew M.E., Le M.S., Ratcliffe R., 2003, A novel Approach to Pathogen Reduction in Biosolids The Enzymic Hydrolyser, Water Science and Technology, Vol. 46, No. 4–5 (Майхью М.Е., Ли М.С., Рэтклайф Р., 2003, Новый подход к уменьшению патогенных веществ в биологических осадках Установка ферментного гидролиза, «Техника и технология ВиК», Т. 46, №4–5).
- 8. Miron Y., Grietje Z., Van Lier J.B., Lettinga G., 2000, The Role of Sludge Retention Time in the Hydrolysis and Acidification of Lipids, Carbohydrates and Proteins during Digestion of Primary Sludge in CSTR Systems, Wat. Res, Vol. 34, No. 5 (Мирон И., Гриетж З., Ван Лиер Дж.Б., Леттинга Г., 2000, Роль продожительности обработки осадка при гидролизе и кислотообразовании белков, жиров и углеводов во время сбраживания первичного осадка в системах проточных реакторов с перемещиванием, «Водные ресурсы», Т. 34, №5).
- 9. Mosey F.E., Fernandes X.A., 1984, Mathematical Modelling of Methanogenesis in Sewage Sludge Digestion, in Microbiological Methods for Environmental Biotechnology, Ed Grainger J.M. and Lynch J.M., Academic Press Inc. (London) Ltd., ISBN 0-12-295040-2 (Мослей Ф.Е., Фернандес Кс.А., 1984, Математическое моде-

- лирование метаногенеза при сбраживании осадков сточных вод, Микробиологические методы для экологических биотехнологий, под ред. Линч Дж.М., «Академик пресс Инк. Лтд.» (Лондон), ISBN 0-12-295040-2).
- 10. Panter K., Kleiven H., 2005, Ten Years Experience of Full Scale Thermal Hydrolysis Projects, Session 08, Paper 26, Proceedings of 10th European Biosolids and Biowaste Conference, UK (Пантер К., Клейвин Х., 2005, Десятилетний опыт реализации проектов по промышленному термическому гидролизу, Заседание 8, Доклад 26, 10-я Европейская конференция по вопросам биологических твердых веществ и отходов, Великобритания).
- 11. Potts L.G.A., Jolly M., Controlling and Monitoring Anaerobic Digester Fed with Thermally Hydrolysed Sludge, www.earthtech.com/documents/controlling-monitoring_anerobic_digesters.pdf (Плоттс Л.Г.А., Джолли М., Управление и мониторинг установки анаэробного сбраживания, в которую подается осадок, прошедший термический гидролиз).
- Odegaard H., 2004, Sludge Minimisation Technologies An Overview, Water Science and Technology, Vol. 49, No. 10 (Одергаард X., 2004, Технологии по минимизации объема осадков — обзор, «Техника и технология ВиК», Т. 49, №10).
- 13. Oles J., Dichtl N., Niehoff H., 1997, Full Scale Experience of Two Stage Thermophilic/ Mesophilic Sludge Digestion, Wat. Sci. Tech, Vol. 36, No. 6–7 (Олес Дж., Дичтл Н., Ниехофф Х., 1997, Опыт эксплуатации двухступенчатого процесса термофильного/мезофильного сбраживания, «Техника и технология ВиК», Т. 36, №6–7).
- 14. Shana A., Assadi M., Morchoisne T., Marsh P., 2003, Acid Phase Digestion Pre-treatment and its Impact on Conventional Mesophilic Anaerobic Digestion, Proceedings of 8th Europrean Biosolids and Biowaste Conference, UK (Шана А., Ассади М., Моршуаз Т., Марш П., 2003, Стадия кислотообразования предварительной обработки осадка при сбраживании и ее влияние на традиционный процесс мезофильного анаэробного сбраживания, Материалы 8-й Конференции по вопросам биологических твердых веществ и отходов, Великобритания).
- 15. Stuckley D.C. and McCarthy P.L., 1982, The Effect of Thermal Pre treatment on the Anaerobic Biodegradability and Toxicity of Waste Activated Sludge, Wat. Res, 18 (Стаклей Д.С. и МкКарти П.Л., 1982, Влияние термической обработки на способность к биологическому анаэробному разложению и токсичность активного ила, «Водные ресурсы», №18).
- 16. EPA 1994, A Plain English Guide to the EPA Part 503 Biosolids Rule (Агентство охраны окружающей среды США, Руководство на английском языке к ч. 503 «Правил биологических твердых веществ»).
- 17. Wechs F., 1985, Two Stage Anaerobic Sludge Stabilisation (in German), Berichte aus Wassergutewirtschaft und Gesundheitsingenierwesen, TU Munchen, No. 53 (Вечс Ф., 1985, Двухступенчатая анаэробная стабилизация осадков (в Герани), Berichte aus Wassergutewirtschaft und Gesundheitsingenierwesen, Мюнхен, №53).
- 18. Wilson S., Panter K., 2002, Operating Experience of Aberdeen Cambi Thermal Hydrolysis Plant, Session 10, Paper 77, Proceedings of 7th European Biosolids and Biowaste Conference, UK (Вилсон С., Пантер К., 2002, Опыт эксплуатации Установки термического гидролиза Cambi в Абердине, Заседание 10, Доклад 77, Материалы 7-й Европейской конференции по вопросам биологических твердых веществ и отходов, Великобритания).

BE > THINK > INNOVATE >











ОБОЗНАЧЕНИЕ АРабота в наиболее

Работа в наиболее энергоэффективном режиме.



РАЗЪЁМ АІРНА

Легко подключить питание насоса, и не надо вскрывать клеммную коробку.



компактный

Цля установки насоса не требуется много места.



ПРОСТОЙ В УПРАВЛЕНИИ

Управление одним нажатием клавиши.



AUTO*ADAPT*

Автоматический выбор оптимальной рабочей точки.



СВЕТОДИОДНЫЙ ИНДИКАТОР

Для подтверждения правильного монтажа и

Энергопотребление насоса при случайном расходе

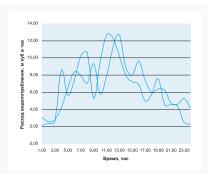
Как определить расход. Часть I. Структура потока водопотребления*

АВТО D.Ы. А.П. ГРИШИН, к.т.н., ГНУ ВИЭСХ, А.А. ГРИШИН, аспирант, ГНУ ВНИЭТУСХ

расход *q* в сети можно измерить. Либо рассчитать, измерив другие величины, косвенно определяющие этот расход. Определив тем или иным способом расход, мы узнаем его числовое значение в один момент времени. Чтобы получить полную картину действующих расходов в сети, необходимо определить его значения в другие моменты времени. Так получают график водопотребления в сети.

теристики режима водопотребления для дальнейшего использования в научных исследованиях, расчетах, проектировании технологических схем водоснабжения. Не сможем, пока не применим специальный математический аппарат — теорию случайных функций.

В области водоснабжения для расчетов режимов электронасосов этот аппарат не прижился, хотя в работах некоторых ученых (Славин Р.М., Кемелев А.А.



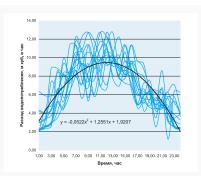


График водопотребления в сети есть зависимость величины расхода в сети от времени. На рисунках показаны графики водопотребления животноводческого комплекса за период, равный суткам. На левом рисунке — за двое суток (две реализации), на правом — за четырнадцать. Кроме того, на правом рисунке (жирной линией) показана аппроксимирующая кривая средних величин расходов для одного момента времени за каждые сутки и ее аналитическое выражение в виде полинома второй степени.

Оба графика на левом рисунке характеризуют режим водопотребления одного и того же объекта. Тем не менее, они различны по форме, их достаточно трудно представить в виде какой-либо закономерности, представленной математической формулой в аналитическом виде. Это объясняется тем, что вода в сети потребляется в случайном режиме, где в каждый последующий момент времени количественный и качественный состав потребителей воды отличается от предыдущего. Поэтому, измерив расход и получив графическое представление о нем, мы не сможем дать какиелибо обобщенные параметры и харак-

ния математических моделей режимов водопотребления на основе теории случайных функций. Основная причина заключалась в трудностях получения статистического материала, необходимого для применения этой теории и построения модели. Отсюда отсутствие широких научных исследований и их обобщений для разработки инженерных методик расчетов. Сегодня, с развитием компьютерной техники, инфокоммуникационных технологий, позволяющих получить статистику водопотребления объекта непосредственно на стол ученого и быстро провести исследования, появилась возможность создания таких методик. Приведенные здесь результаты исследований были получены именно так.

и др.) приводились методики построе-

На правом рисунке можно заметить —

Применительно к сельскому хозяйству такой распорядок существует в жизни сельского населения, в быту, в технологических процессах: при поливе, поении животных, кормоприготовлении, мытье, уборке, навозоудалении. Более того, этот распорядок повторяется ежесуточно, т.е. имеет периодичность, равную суткам, что мы и видим на рисунках.

Вместе с тем этот распорядок немыслим без случайных отклонений, связанных с физиологией человека и животных, неравномерностью работы технологического оборудования, метеоусловий, времени года и многих других случайных обстоятельств. Действие двух факторов — распорядка и случайных нерегулярных отклонений от него — образуют такой сложный случайный процесс, в котором одновременно присутствуют периодическая, детерминированная, математически определенная составляющая и случайная составляющая, как бы наложенная на первую. Отсюда вытекает первый шаг в определении параметров и характеристик режима случайного потока водопотребления. Необходимо отделить эти две составляющие друг от друга.

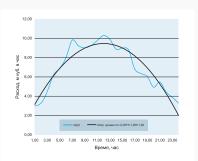
Первая, детерминированная составляющая характеризуется обычными функциональными зависимостями. Вторая, случайная — вероятностными характеристиками, такими как математическое ожидание m, среднеквадратическое отклонение δ -сигма, закон распределения вероятностей f, корреляционная функция $k(\tau)$.

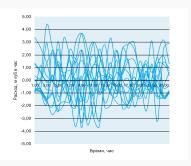
Математическое ожидание случайных величин определяется как их средняя величина. Среднеквадратическое отклонение — как степень их разброса относительно матожидания. Закон распределения выражает математическую зависимость между случайной величиной и вероятностью ее появления. Корреляционная функция показывает изменение степени взаимосвязи, влияния переменной случайной величины на последующие свои значения, приобретаемые с увеличением промежутка времени т.

чем больше реализаций, тем явственней прослеживается закономерность, которая в той или иной степени присутствует в любом случайном процессе и в процессе потребления воды, обусловленном жизнедеятельностью человека. Будь то производство, быт, любая другая сфера человеческого существования — везде потребление воды обусловлено распорядком человеческой жизни и деятельности.

Применительно к сельскому хозяйству такой распорядок существует в жизни сельского населения, в быту, в технологических процессах: при поливе, пологических процессах: при поливе, по-

^{*} Второй материал из цикла статей, посвященного решению проблемы оценки и расчета энергоемкости водопотребления.





Многие процессы в сельскохозяйственном производстве характеризуются случайными потоками, которые примерно однородны. Такие потоки называются стационарными. Обязательными признаками таких потоков являются постоянство матожидания и среднеквадратического отклонения, а также зависимость корреляционной функции только от промежутка времени между первым и последующими аргументами. Кроме собственно стационарных потоков можно выделить потоки стационарные на ограниченном интервале времени и потоки стационарные по центрированной составляющей. В последнем случае матожидание есть детерминированная функция времени $m_{\rm q}(t)$ (как в нашем случае). Такой поток можно представить как сумму математического ожидания и центрированного стационарного потока $q(t)=m_{\rm q}(t)+\mathring{q}(t)$.

Для нахождения $m_{
m q}(t)$ необходимо вычислить среднюю величину четырнадцати значений расхода q(t) каждой реализации для одного и того же момента времени. Для вычисления центрированного стационарного потока $\mathring{q}(t)$ необходимо вычесть значения математического ожидания $m_{
m q}(t)$ из соответствующих значений в каждой реализации q(t). В итоге получаем графики двух составляющих: детерминированной на левом рисунке и центрированной случайной составляющей на правом. Очевидно, что матожидание центрированной составляющей равно нулю (жирная линия на правом рисунке). На графике детерминированной составляющей, кроме того построена аппроксимирующая кривая и приведено ее математическое выражение.

Математическую обработку результатов измерения расхода проведем с помощью программы MS Excel. Программа позволяет проводить расчеты с использованием математических, статистических, логических и других категорий операторов в виде электронных таблиц, где действия над числовыми данными производятся автоматически, согласно выстроенным зависимостям в окне $f_{\rm x}$ с помощью команды «Вставка функции», с последующим графическим отображением результатов командой «Мастер диаграмм». Программа удобна для научных исследований, дает возможность работать с выведенной математической моделью, быстро и наглядно меняя ее параметры, варьировать аргументами в широких пределах, моделировать условия их применения, что особенно важно при проведении математического эксперимента. Программа имеет многие другие возможности, которыми воспользуемся при проведении наших исследований.

Обработка результатов измерения расхода в программе MS Excel проводится согласно следующей «Методике определения характеристик и параметров случайного расхода водопотребления».

1. В строках заносим значения расходов через выбранный период квантования $\Delta t = 0,2/n_0$ (час, полчаса или четверть часа) в течение суток, так что значения в столбцах образуют группу рас-

ходов в один и тот же момент времени всех 14 суток. Получаем массив исходных статистических данных расхода.

$$q_{1...14j} = f \begin{cases} t_{11}; \ t_{12}; \ \dots \ t_{1j}; \ \dots \ t_{1n} \\ t_{21}; \ t_{22}; \ \dots \ t_{2j}; \ \dots \ t_{2n} \\ \dots \\ t_{141}; \ t_{142}; \ \dots \ t_{14j}; \ \dots \ t_{14n}; \dots \ t_{14n} \end{cases}$$

где n_0 — число нулей на выбранном интервале времени, j — номер шага квантования, n — число периодов квантования. 2. Напротив последней ячейки первого столбца активизируем следующую ячейку и с помощью команды «Вставка функции» выбираем в окне «Мастер функции» оператор вычисления функции «СРЗНАЧ». Далее, следуя инструкциям в окне оператора, производим вычисление математического ожидания статистических значений расходов для первого столбца (для времени 01:00).

3. Используя оператор автоматического расчета по строке, вычисляем зависимость оценки математического ожидания от времени для суточного периода — детерминированную составляющую: $m_{qj} = (t_1; t_2; \dots t_j)$.

- 4. Активизируем следующую нижнюю ячейку в первом столбце. В окне «Мастер функции» набираем выражение для вычисления разности значения первой ячейки первого столбца массива исходных данных и первой ячейки значений математического ожидания. Производим вычисление значения центрированной составляющей для первого момента времени первых суток.
- 5. Используя оператор автоматического расчета по столбцу, вычисляем значения центрированных составляющих случайного потока водопотребления для первых суток.
- 6. Используя оператор автоматического расчета по строкам, вычисляем значения центрированных составляющих случайного потока водопотребления для всех суток.

$$\mathring{q}_{1...14j} = f \begin{cases} t_{11}; \, t_{12}; \, \dots \, t_{1j}; \, \dots \, t_{1n} \\ t_{21}; \, t_{22}; \, \dots \, t_{2j}; \, \dots \, t_{2n} \\ \dots \\ t_{141}; \, t_{142}; \, \dots \, t_{14j}; \, \dots \, t_{14n} \end{cases}$$

- 7. С помощью команды «Вставка функции» выбираем в окне «Мастер функции» операторы определения «МАКС» и «МИН» и в предварительно активизированных ячейках из массива значений центрированной составляющей находим максимальное и минимальное значения этого массива.
- 8. Используя полученные значения, с помощью команды «Мастер диаграмм» строим графические зависимости детерминированной составляющей — матожидания и центрированной случайной составляющей в функции времени. На графике матожидания с помощью правой кнопки мыши и окна «Формат рядов данных...» активизируем окно «Линия тренда», в котором выбираем тип аппроксимирующей кривой (в нашем случае «Полиноминальная степени 2») и опцию «показывать уравнение на диаграмме». Получаем аппроксимирующую кривую детерминированной составляющей и ее аналитическое выражение.

С помощью приведенной части методики при разделении потока на две составляющие были получены первые параметры и характеристики режима водопотребления как случайной функции.

Продолжение следует.

Параметры и характеристики детерминированной составляющей (математического ожидания) $m_{\mathbf{q}}(t)$			Параметры цен составляющей		
Значение $m_{ m q}(t)$ в начале сугочного интервала значение $m_{ m q}(t)$ макс. значение $m_{ m q}(t)$ выражение $m_{ m q}(t)$			Макс. значе- ние భ(t)	Мин. значе- ние $\mathring{q}(t)$	
2,97 3,27 $10,28$ $m_q = -0,05t^2 + 1,26t + 1,92$				4,37	-3,72



Страсти вокруг «поквартирки»

Поквартирное теплоснабжение развивается в России всего несколько лет. И пока отношение представителей отечественного жилищно-коммунального хозяйства и девелоперских компаний к «поквартирке» достаточно настороженное. В то же время счастливцы, в домах которых уже установлена подобная система, более чем удовлетворены как ее работой, так и размерами коммунальных платежей. Им приходится платить за тепло и горячую воду в два-три раза меньше, чем владельцам квартир с централизованным теплоснабжением. Вопросы внедрения в нашей стране автономного теплоснабжения обсуждались на «Первой конференции специалистов по проектированию систем теплоснабжения», прошедшей в г. Сочи. Она была организована Проектным конструкторским и научно-исследовательским институтом ОАО «СантехНИИпроект», входящим в структуру Министерства регионального развития, и российским отделением компании Merloni Termosanitari (отопительное оборудование Ariston). Почему инвесторам и застройщикам невыгодно устанавливать в новостройках более экономичные и удобные автономные системы? Пригодна ли «поквартирка» для всех российских регионов? На эти и другие темы мы беседовали с заслуженным строителем России, директором «СантехНИИпроекта» Альбертом Якубовичем Шариповым и главным теплотехником «СантехНИИпроекта» Алефтиной Семеновной Богаченковой.

■ ■ Как Вы можете охарактеризовать сегодняшнее состояние дел в российском теплоснабжении?

А.Я. Шарипов: Современная инфраструктура централизованного отопления в большинстве российских городов была доминирующей при плановом ведении хозяйства и государственном финансировании. С началом рыночных реформ в 90-х годах коммунальному хозяйству уделялось минимум внимания, и сейчас износ тепловых сетей и котельного оборудования, по некоторым данным, достиг 70%. Так что состояние отечественных систем теплоснабжения в настоящее время представляет собой серьезнейшую проблему. В разгар отопительного сезона из-за аварий без тепла могут остаться многие населенные пункты, а чем это чревато в условиях российской зимы, рассказывать не нужно.

Конечно, есть регионы, в которых состояние централизованной отопительной системы поддерживается на вполне приличном уровне. Это, как правило, крупные города — Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Омск. При квалифицированной эксплуатации и достаточном финансировании такие тепловые сети могут «прожить» еще довольно долго. Но в тех регионах, где изношенность превысила критическую отметку, замена теплосетей и оборудования требует колоссальных капитальных затрат. И «латание дыр» ни к чему хорошему не приведет: через 5-10 лет все проблемы вернутся. Поэтому здесь приходится говорить не о реконструкции централизованных систем, а скорее о структурной

перестройке схем и систем теплоснабжения.

■ Да, о нынешнем удручающем состоянии тепловых сетей и оборудования мы все наслышаны. Но готово ли российское ЖКХ перейти на технологии автономного теплоснабжения?

А.С. Богаченкова: Необходимость реформирования российского ЖКХ стала очевидна для всех еще несколько лет тому назад. Но, к большому сожалению, органы исполнительной власти в центре и на местах видели перестройку коммунального хозяйства, в основном, в тарифном регулировании. Именно тогда мы заговорили об автономных системах



и нам дали «зеленый свет» на внедрение такого варианта теплоснабжения, в том числе и «поквартирки». С тех пор мы неоднократно убеждались в том, что пошли по правильному пути.

При развитии систем поквартирного теплоснабжения главным для нас было создание альтернативы традиционной централизованной системе — там, где это экономически выгодно. Но стоит отметить, что мы не являемся «могильщиками централизации», как когда-то нас называли. Напротив, я считаю, поддерживать и развивать централизованную систему теплоснабжения — это разумный шаг. Но данный подход можно применять там, где система базируется на комбинированной выработке тепла и электроэнергии (когенерации). В других случаях централизованного отопления (к примеру, на базе квартальных и районных газовых котельных) часто не имеет особого смысла поддерживать изношенную структуру. В таких случаях рациональнее выстраивать теплоснабжение заново, на основе современных технологий. Поэтому в каждом случае нужно рассматривать конкретную ситуацию и, исходя из нее, рассчитывать возможные варианты.

■ ■ Какие реальные выгоды принесет внедрение поквартирного теплоснабжения?

А.Я. Шарипов: Можно назвать множество проблем, которые успешно разрешились бы при вве-

дении «поквартирки» или других типов автономного теплоснабжения. Развитие коммунальной инфраструктуры не поспевает за интенсивным строительством многоэтажных жилых домов. Зачастую их не могут сдать в эксплуатацию, так как нет тепла, электроэнергии и т.д. Дело в том, что при комплексной застройке подключение новостроек к существующей ТЭЦ или к новой районной котельной возможно только тогда, когда эти источники уже построены. При недостаточном финансировании это весьма трудно осуществить до окончания строительства жилого района. Где искать выход? Вероятно, в различных вариантах автономного теплоснабжения.

Так, сейчас в СантехНИИпроекте находятся в проработке проекты теплоснабжения для трех районов Москвы: Куркино, Рублево-Архангельского, где, вероятнее всего, будет принята комбинированная система, и Большого Домодедова. Нам нужно определиться, каким путем организовывать инженерную инфраструктуру, учитывая технические, экономические и экологические аспекты проблемы и сроки строительства. Оптимальным решением здесь могут стать пристроенные котельные или же поквартирное теплоснабжение.

А.С. Богаченкова: Сейчас нехватка тепла ощущается в большинстве регионов, даже в относительно благополучной Москве. Его нет потому, что существующая система теплоснабжения изношена. Установленные в котельных мощности исчерпали свои резервы и не могут обеспечить возрастающие нагрузки. Мы же хотим создать настолько надежную систему, которая дала бы возможность людям иметь тепло без перебоев и не была бы обременительна в финансовом плане.

Поквартирная система в некоторых случаях оказывается дороже на стадии капитального строительства, но значительно дешевле по эксплуатационным расходам. Жильцы платят в два-три раза меньше, чем при традиционной централизованной системе. Это доказано на примере Белгородской области, где уже более пяти лет действует программа по введению поквартирного отопления в новостройках. Там такими системами на основе газовых котлов Ariston уже оснащено более 5000 квартир. Еще один пример — активное внедрение поквартирного теплоснабжения в сельской местности Республики Татарстан.

■ ■ Почему же получается, что наши коммунальщики выступают против автономного теплоснабжения и «поквартирки», в частности? Они не готовы принять новые методы или видят подобную систему экономически невыгодной?

А.С. Богаченкова: Мы сделали большое дело, когда добились нормативной поддержки проектирования и строительства автономных автоматизированных источников теплоснабжения. Но при широком внедрении этой схемы в отечественном ЖКХ возникнет масса проблем — прежде всего, в обслуживании. Допустим, инвестор пристроил к дому автономную автоматизированную котельную. Только кому сдать эту котельную на баланс? Получается, что она никому не нужна: в разных котельных, как правило, установлено оборудование разных производителей, и это отпугивает тех, кто взялся бы за сервисное обслуживание, — для каждого наименования оборудования необходимы «свои» запчасти, а это очень неудобно.

Кроме того, многие отчего-то боятся «поквартирки» — как же, почему мини-котельная должна быть расположена в квартире?! Как правило, смущает то, что газ — потенциальный источник опасности, тем более на фоне участившихся аварий в системах газоснабжения. Но в большинстве случаев причиной инцидентов становится устаревшее оборудование (плиты и колонки) и неправильная его эксплуатация. Однако сегодня достаточно устройств и средств защиты, обеспечивающих должную безопасность. Это автоматические запорные краны, средства мониторинга воздушной среды, автоматически прекращающие поступление газа при всех аварийных ситуациях. В идеале, нужно бы снабдить ими каждую кухню!

Другой аспект проблемы — за годы переходного периода серьезно пострадала система ответственности за использование газа в быту. В итоге — оборудование изношено, не проводятся профилактические осмотры и ремонты. Однако в последние годы ситуация стала налаживаться. Газовые хозяйства реструктуризируются, расширяется сеть авторизованных сервисов крупных компанийпроизводителей газового оборудования — сегодня ей охвачены все регионы России.

Поэтому мнение об опасности автономных систем не соответствует действительности. Зато очевидны преимущества «поквартирки» — это исключение ненормативных тепловых потерь и регулирование потребления по счетчику за газ, электроэнергию и воду собственником квартиры.

А.Я. Шарипов: Ответ на вопрос, почему в новостройках используется централизованная система, а не поквартирная, прост. Пока инвесторам и застройщикам это экономически невыгодно. Они преследуют собственный интерес — подешевле построить, но подороже продать. По нашим подсчетам, при жилищном строительстве на энергосберегающие технологии нужно потратить от 10 до 15% от стоимости квадратного метра жилья. Это уменьшает прибыль. А за эксплуатационные расходы они ответственность не несут. К сожалению, экономический механизм таков, что потребителю не предоставляется право выбора.

■ ■ Можно ли считать поквартирное теплоснабжение оптимальным выбором для России?

А.Я. Шарипов: Я бы не стал говорить столь однозначно. В каждом случае нужны соответствующе расчеты и сравнение эффективности разных вариантов. Для южных районов страны и малоэтажного строительства поквартирное отопление — это, по-моему, наиболее целесообразный вариант.

Если говорить в общем, то, мне кажется, необходимо принять на региональном уровне закон, который бы предписывал при проектировании системы теплоснабжения сначала рассмотреть «поквартирку» и только в случае, если ее установка невозможна, задуматься о другой системе.

Мы занимаемся поквартирным отоплением 15 лет, разрабатывая для него нормативы и проекты. За эти годы я не



видел ни одного недовольного пользователя этой системы. Конечно, проблемы существуют, и «поквартирка» не должна рассматриваться как панацея от всех бед. Тем не менее, с такой системой появляется возможность подачи тепла в только что построенный дом в любой момент, когда это необходимо. При использовании этой системы вы можете отапливать помещение в любое время года или выключать «батареи», когда зимой за окном плюсовая температура. Вы получаете горячую воду без «профилактических» отключений. И платите за тепло не за абстрактный «квадратный метр площади», а ровно столько, сколько потратили на обогрев помещения.

■ ■ Когда заходит разговор о поквартирном отоплении, многие жители многоэтажек задумываются: «Смогу ли я поставить себе такую систему в квартиру, чтобы у меня дома всегда было тепло?».

А.Я. Шарипов: У СанНИИтехпроекта есть варианты модернизации существующих систем теплоснабжения жилых домов. Например, интересный проект осуществляется сейчас в поселке Лыткарино Московской области. Над пятиэтажной «хрущевкой» надстраивается двухэтажная мансарда, дом отключается от централизованного теплоснабжения и переводится на «поквартирку». Но проблема состоит в том, чтобы получить согласие всех жителей этого дома.

Владелец квартиры в многоэтажном доме теоретически также может поставить себе автономную систему. Но пока, к сожалению, нет соответствующей нормативной базы. Ее еще только предстоит разработать.

Нужно принять законодательную базу, чтобы выбор оставался за потребителем, а все остальные структуры обеспечивали надежность и безопасность. В данном случае в полной мере должны работать законы рынка.

В целом же, без всякого сомнения, за поквартирным теплоснабжением в России — большое будущее. 📮

Пресс-служба Ariston.



экономия энергоресурсов ДО 35%

Интеллектуальная система управления (инновационная функция AUTO) гарантирует наиболее эффективное использование энергоресурсов и экономию, которая, в случае установки конденсационного котла, может превышать 35%.

профессиональный СЕРВИС

ARISTON гарантирует эффективную техническую поддержку в любом регионе России, благодаря обширной сети сервисных центров.

простая и быстрая УСТАНОВКА

ARISTON представляет новейшую гамму устройств температурного контроля (в проводной и беспроводной версиях), которые помогут Вам реализовать любой проект отопления (с одним/несколькими температурными режимами).



правах рекламы. Товар сертифицирован.

Итальянские системы ОВК на основе воздушных теплогенераторов компании С.М.Т.

Главный из многочисленных плюсов, заложенных в системах ОВК на основе газовых/дизельных воздухонагревателей, — это возможность в одном агрегате разрешить вопрос отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в различных помещениях и сооружениях за счет размещения в установке теплообменного модуля газ-воздух. В этих системах отсутствует необходимость в использовании теплоносителя в виде воды или пара, что значительно удешевляет и упрощает монтаж и эксплуатацию оборудования. Исключается, по определению, вероятность размораживания систем отопления, их не нужно ни заполнять, ни опорожнять и т.д. Перечислять все преимущества данных систем можно очень долго, и они сразу очевидны любому специалисту.



Воздушный теплогенератор серии АМ

жении: вертикально, горизонтально или под любым углом. Его мощность — 20-60 кВт, КПД до 94%, производительность по воздуху 1240-6300 м³/ч. Вид топлива: природный или сжиженный газ.

Еще один вид продукции компании С.М.Т. clima, предлагаемый 000 «ЭМС-КЛИМАТ» на рынке — моноблочные кондиционеры серий АМС и GC. АМС и GC — это решение «все в одном» и «установи и выключи». Без использования теплоносителя агрегаты реКроме вышеперечисленного оборудования на российский рынок компанией C.M.T. clima через своего эксклюзивного представителя в России компанию «ЭМС-КЛИМАТ» поставляются мобильные воздушные теплогенераторы, малогабаритные воздушные генераторы, газовые конвекторы, низкопрофильные климатические установки, водяные напольные воздухонагреватели, смесители воздуха.

Компания С.М.Т. clima кроме газовых воздухонагревателей самостоятельно производит системы обработки воздуха: центральные кондиционеры, приточные и приточно-вытяжные установки с секцией нагрева водой, паром или электричеством. Компания «ЭМС-**КЛИМАТ**» отдельно продает теплообменные модули, которые могут быть установлены на оборудовании других производителей.

При длительной эксплуатации оборудования изношенные узлы и детали завода-изготовителя могут быть заменены на аналогичные отечественного изготовления. При этом не требуются сколько-нибудь сложные инженерные решения и технические доработки. С оборудованием компании С.М.Т. clima нет безвыходных ситуаций!

С развитием систем автономного отопления от локальных источников передовые инженерные решения на основе воздушных теплогенераторов все активнее занимают свое место в России, как одни из самых экономически эффективных с точки зрения капитальных и эксплуатационных затрат. Более полную информацию о системах возлушного отопления, вентиляции и кондиционирования, производимых итальянской компанией C.M.T. clima, вы можете получить на сайте www.ems-climat.ru. 🚨

тальянская компания C.M.T. clima — одна из ведущих и старейших среди европейских производителей систем воздушного отопления, вентиляции и кондиционирования. На российском рынке ее продукцию представляет компания 000 «ЭМС-КЛИМАТ», являющаяся ее эксклюзивным дистрибьютором в России. Спектр предложения для потребителей от компании «ЭМС-КЛИМАТ» очень широк и разнообразен.

Так, в нем представлены воздушные теплогенераторы (воздухоподогреватели, генераторы горячего воздуха) серий G, GO, GE, GEO, GP различного исполнения и габаритов, которые могут работать как на газе (сжиженном или природном), так и на дизельном топливе. Их основные характеристики: мощность — от 29 до 1046 кВт, КПД — 90-92%, производительность по воздуху — от 1970 до 69 500 м3/ч.

Следующий тип воздушных теплогенераторов — это теплогенераторы серии АМ (модификации АМР и АМО), представленные в различной комплектации. Данные воздухонагреватели имеют комбинацию инновационных премикс-горелки и теплообменника, кроме того используется современнейшая автоматика, контролирующая работу воздухонагревателя. Используемый теплообменник, кроме высокоэффективного теплообмена, имеет еще одно немаловажное достоинство — самые компактные габариты и возможность его установки в любом поло-



Напольный воздушный теплогенератор в вертикальном исполнении GE

шают задачу отопления и вентиляции зимой и задачу охлаждения (кондиционирования) и вентиляции летом. Они могут применяться в любых типах зланий: коммерческих, промышленных и жилых. Работают кондиционеры на природном или сжиженном газе, имеют низкое энергопотребление, а также низкий уровень шума при работе.

Просты и эффективны в эксплуатации фанкойлы серии Zepfyr, удостоенные сертификата EUROVENT. Благодаря новаторским решениям в области автоматического регулирования они обеспечивают постоянный температурный режим в помещении в любое время года, имеют современный и привлекательный дизайн.



«ЭМС-КЛИМАТ»

Санкт-Петербург +7 (812) 327-77-97 Mockea +7 (495) 787-86-99 ems@ems-climat.ru www.ems-climat.ru Информационно-выставочный комплекс

ПЕТЕРБУРГСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

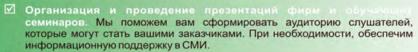
ДЕПАРТАМЕНТ СЕМИНАРОВ оказывает информационную поддержку компаниям-поставщикали производителям строительной продукции по их продвижению на петербургском рынке:











- ✓ Виртуальная выставка «Единый каталог предприятий, учрежданно организаций строительного комплекса Санкт-Петербунга Ленинградской области». Размещение информации в этом Интернет-каталоге эффективный способ привлечения новых клиентов и партнёров.
- ✓ Почтовая презентация «Post presentation» это одна из форм презентации вашей фирмы. Post presentation выгодно отличается от обычной почтовой рассылки тем, что вы получаете ответную реакцию на предлагаемый вами товар или услугу. Почтовая презентация может быть использована вами для маркетинговых исследований.
- ✓ Организация и проведение тематических конференций по актуальной проблемам строительной отрасли. Эти мероприятия проводятся совместно с отраслевыми комитетами Санкт-Петербурга и Ленинградской области и направлены на выявление передовых и современных способов решения наиболее острых проблем строительства, эксплуатации и содержания жилищного фонда города и области.
- ☑ Каталог-картотека «Стройфайл». Вы можете быть представлены в этом уникальном каталоге, который содержит информацию о рынке строительных товаров и услуг, о новых материалах и технологиях, представленных в Санкт-Петербурге. При создании этой картотеки использовался опыт Финского строительного центра, который издает подобную картотеку «RT-файл» более 30 лет.

С вами работают:

Руководитель департамента семинаров Анжела Растрыгина

Наши контакты: Санкт-Петербург, ул. Торжковская, д.5, Тел./факс: + 7 (812) 324-99-97 +7 (812) 496-52-14 (15,16) i<u>nfo@infstroy.ru</u>, www.infstroy.ru INFSTROY

č

000 «Энерджи-Лаб», 190103, Санкт-Петербург, 8-я Красноармейская ул., 6A/5 Тел/факс (812) 718-8209, e-mail: info@kamstrup.spb.ru, www.kamstrup.spb.ru





Теплосчетчики MULTICAL UF Расходомеры ULTRAFLOW

Измерение эффективности сгорания топлива в маломощных теплогенераторах «в полевых условиях»

Обоснование необходимости измерения эффективности сгорания топлива

В последнее время намечается четкое перераспределение нагрузки между централизованными и автономными источниками тепла. Вызвано это прежде всего изменением коньюктуры рынка энергоснабжения, повышением требований к качеству услуг, изношенностью тепловых сетей и повышением стоимости тепло- и энергоносителей. Поэтому большое распространение получают автономные источники теплоты, особенно в бытовом секторе. Здесь мы сталкиваемся с таким положением дел, что ни нормативная база, ни специалисты, занимающиеся эксплуатацией теплогенераторов, не были готовы к качественной эксплуатации вышеупомянутого оборудования.

С другой стороны, за последнее десятилетие укрепилось стойкое мнение, что подобные теплогенераторы — настоль-

ко простое устройство в эксплуатации и обслуживании, что никакого дорогостоящего оборудования (типа газоанализаторов, электронных термометров и т.д.) не требуется и все операции по диагностике и наладке, в отличие от «серьезных» напольных котлов, можно выполнить «на глазок». В то же время в Западной Европе за последние десятилетия накоплен богатый опыт по эксплуатации подобного оборудования. Для европейского сервиса обязательным мероприятием является оценка действительной эффективности процесса сгорания топлива в теплогенераторе и анализ состава продуктов сгорания. Как наглядно показывает диаграмма (рис. 1), эти показатели тесно взаимосвязаны и чрезвычайно важны при оценке состояния и эффективности работы теплогенератора.

В данной статье освещен порядок проведения проверки эффективности

маломощных теплогенераторов бытового сектора (настенных котлов) и приведены комментарии по данному вопросу.

Нормы и правила, используемые в данной статье

Статья базируется на использовании европейских норм:

- □ UNI 10389 «Указания по проведению измерений эффективности сгорания топлива»;
- □ UNI 4546 «Измерения и замеры Термины и основные понятия»;
- □ UNI СЕІ 70011 «Руководство к обработке результатов замеров»;
- □ UNI 7271 «Теплогенераторы, работающие на газе, с атмосферными горелками»;
- □ UNI 9893 «Теплогенераторы, работающие на газе, с дутьевыми горелками»; □ UNI 9166 «Определение эффективности работы теплогенераторов, классифицируемых как высокоэффективные», а также отечественных норм и рекомендаций;
- □ «Методическое пособие по проведению комплексных эколого-теплотехнических испытаний котлов, работающих на газе и мазуте» (Институт газа НАН Украины, Киев, 1992 [1]).

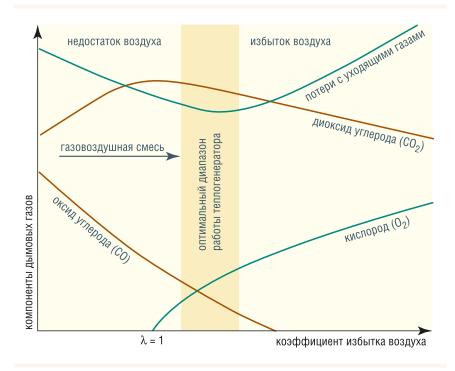
Определения, понятия и размерности

Основные определения

- \Box Эффективность сгорания топлива отношение полезной тепловой мощности к полному тепловыделению в топке: $\eta_c = [$ полезная тепловая мощность]/[полное тепловыделение в топке].
- □ Полезная тепловая мощность количество теплоты, полезно используемой в теплогенераторе: [полезная тепловая мощность] = [полное тепловыделение в топке] [потери теплоты с уходящими газами, приблизительно].

Тогда эффективность сгорания топлива можно подсчитать как:

 $\eta = 1$ – [потери теплоты с уходящими газами].



■ Рис. 1. Диаграмма продуктов сгорания

■ Рис. 1. Диаграмма продуктов сгорания

Данная формула используется для подсчета эффективности сгорания топлива в приборах, осуществляющих комплексный анализ продуктов сгорания — газоанализаторах. На рис. 2 приведена предварительная схема, иллюстрирующая распределение теплоты в теплогенераторе.

□ Полное тепловыделение в топке — представляет собой произведение расхода сжигаемого топлива на его теплотворную способность: [полное тепловыделение в топке] = [расход топлива] × [теплотворная способность топлива].

Другими словами, это то количество теплоты, которое выделяется в топке при полном сгорании топлива.

- □ Номинальная тепловая мощность величина, заявленная производителем в качестве тепловой мощности теплогенератора при его работе в стационарном режиме. Как правило, указывается на «бирке» котла и в его технических характеристиках (паспорт, см. табл. 1).
- □ Значения параметров измерения величины, измеряемые при контроле эффективности процесса сгорания топлива. □ Контроль процесса горения совокупность операций, производимых оператором при анализе состава продуктов сгорания и эффективности процесса горомия

Оператор — квалифицированный

- технический работник, осуществляющий контроль над процессом сгорания и обладающий необходимыми разрешениями государственных органов контроля и соответствующими полномочиями.

 Распечатка результатов анализа состава продуктов сгорания документ, распечатанный на принтере газоанализатора и содержащий данные о результа-
- распечатанный на принтере газоанализатора и содержащий данные о результатах анализа состава продуктов сгорания; выдается оператором как официальный документ.
- □ Паспорт системы документ, содержащий основные характеристики и параметры системы теплоснабжения объекта.

Технические характеристики теплогенератора

табл. 1

Технические характеристики теплогенер	атора	T			табл.
Технические данные	Ед. изм	Habitat 23E		Habitat 23	E
— сертификация РЕ	Nº	0063 AU 4696		0063 AU 46	696
— класс		II2H3+		II2H3+	
— тип		B11/BS		B22 / C12-	C82
— используемый газ		G20	G30 / G31	G20	G30 / G31
— полная мощность max	кВт	25,6	25,6	25,6	25,6
— полная мощность min	кВт	10	10	10	10
— полезная тепловая мощность max	кВт	23	23	23,7	23,7
— полезная тепловая мощность min	кВт	8,6	8,6	8,6	8,6
— содержание в продуктах сгорания NO _X	мг/кВт∙ч	189	228	167	201
— СО при 100% номинальной мощности	ррм	28	76	40	100
Значение КПД					
— при 100% номинальной мощности	%	90,4		93,4	
— при 30% номинальной мощности	%	88,7		90,1	
Технические данные контура отопления					
— диапазон регулирования температуры	°C	30-80		30-80	
— емкость расширительного бака	л	6		6	
— давление азота в расширительном баке	бар	1		1	
— максимальное рабочее давление	бар	3		3	
— максимальная температура	°C	80		80	
Технические данные контура горячей воды (ГВ	C)				
— непрерывная производительность при $\Delta t = 25^{\circ} C$	л/мин	13,2		13,6	
— минимальный расход	л/мин	2,5		2,5	
— максимальное давление холодной воды	бар	6		6	
— минимальное давление холодной воды	бар	0,5		0,5	
— диапазон регулирования температуры	°C	30-55		30-55	
Электрические характеристики					
— напряжение/частота	В/Гц	230/50		230/50	
— электрическая мощность	Вт	100		150	
— класс защиты	1	IP X4D		IP X4D	
Габариты апарата					
— ширина	ММ	400		400	
— высота	ММ	700		700	
— глубина	MM	300		300	
— BEC	КГ	25		25	
Подключения					
— вход/выход системы отопления	R»	3/4		3/4	
— вход/выход системы горячей воды (ГВС)	R»	1/2		1/2	
— газ	R»	3/4		3/4	
— диаметр дымоходной трубы	ММ	130		60/100 (2X	80)
		I		I	
-		000	000 / 004	000	000 / 004
Параметры подводимого газа		G20	G30 / G31	G20	G30 / G31
— номинальное давление	мбар	20	30/37	20	29/37
— диаметр форсунок	1/100 MM	125	77/77	125	77/77
Расход газа					
— максимальный	м ³ /ч	2,7		2,71	
	кг/ч		2,0		2,02 / 1,98
— минимальный	м ³ /ч	1,1		1,06	
	кг/ч		0,8		0,79/0,77
		1			

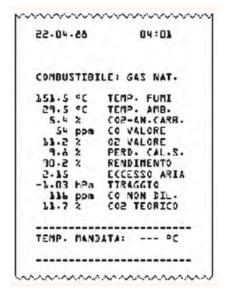


Рис. 3. Пример распечатки анализа состава продуктов сгорания

□ Паспорт теплогенератора — документ, содержащий основные характеристики теплогенератора, параметры измерений и испытаний, а также данные об эксплуатирующей организации.

Предварительные операции

Перед проведением замеров оператор обязан тщательно изучить следующие документы:

- □ Полную инструкцию теплогенератора.
- □ Паспорт тепловой системы.
- □ Паспорт и техническую документацию измерительных приборов, используемых при анализе, подготовить протокол измерений стандартного формата.

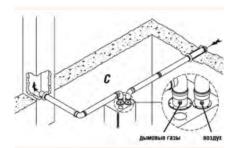
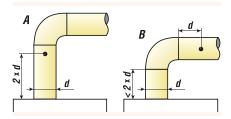


 Рис. 4. Расположение пробоотборников в котле с закрытой камерой сгорания



■ Рис. 5. Расположение пробоотборника для анализа состава продуктов сгорания в котле с открытой камерой сгорания и естественной тягой

Последовательность произведения замеров и обработка результатов

а. Взятие проб для анализа состава дымовых газов

Основным условием корректного отбора проб для анализа состава продуктов сгорания является стабильное состояние потока и отсутствие влияния присосов воздуха, которые могут внести погрешность в результаты измерений. Для котлов с закрытой камерой сгорания (тип С) производители используют два способа: размещают пробоотборники в подсоединительных фланцах газоходов либо в верхней части герметичной камеры сгорания (рис. 4, 5). Первый способ предпочтительней, потому что поток дымовых газов имеет более стабильную структуру, однако не всегда есть конструктивная возможность разместить подобные фланцы с пробоотборниками (они имеют несколько увеличенные габариты). Для котлов с открытой камерой сгорания (тип В) отбор проб следует проводить на прямом участке дымохода на расстоянии двух диаметров от выходного патрубка котла. Если расстояние до отвода меньше, чем два диаметра, отбор проб должен проводиться на расстоянии одного диаметра от отвода (согласно норме UNI 7129) (рис. 6).

b. Измерение температуры воздуха, поступающего на сгорание

Замер температуры воздуха, поступающего на сгорание, производится в следующих пунктах:

- На входе в котел патрубка забора воздуха при закрытой камере сгорания и принудительной тяге.
- □ Под котлом при открытой камере сгорания и естественной тяге.

В последнем случае замер температуры производят непосредственно в районе защитной решетки под котлом. Так как зона замера имеет значительную площадь, то желательно использовать термометр с несколькими датчиками с последующим выводом усредненного значения, так как возможен значительный разброс в показаниях. Если в распоряжении оператора имеется прибор с одним датчиком, то необходимо произвести несколько замеров и аналогично вывести среднее значение температуры.

При взятии проб необходимо уделять особое внимание герметичности соединения зонда измерительного прибора и штуцера пробоотборника, так как несанкционированные притоки и утечки могут в значительной степени исказить результаты измерений. Проще всего

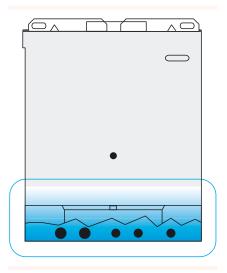


Рис. 6. Зона замера температуры воздуха для котла с открытой камерой сгорания

соблюсти это условие, если фланцевые патрубки подключения газоходов котла имеют специально оборудованные пробоотборники, гарантирующие газоплотность всей системы. На рис. 7 представлен вариант таких пробоотборников для котла с закрытой камерой сгорания.

с. Измерительные приборы и оборудование

Примечание: перед проведением измерений оператор обязан тщательно изучить инструкции по использованию измерительных приборов.

- □ Хронометр.
- □ Термометр для измерения температуры воздуха (диапазон измерения от 10 до 50 °C, погрешность измерений ± 2 °C).
- □ Термометр для измерения температуры продуктов сгорания (диапазон измерения от 0 до +500°C, погрешность измерений ± 5 °C).
- □ Термометр для измерения температуры теплоносителя в магистрали подачи (диапазон измерения от 0 до +200°C, погрешность измерений ±2°C).
- □ Прибор для определения индекса запымленности.
- □ Анализатор концентрации кислорода О2 (диапазон измерения от 0 до 21%, погрешность измерений ± 0.5), анализатор концентрации диоксида углерода СО2 (диапазон измерения от 0 до 16%, погрешность измерений $\pm 0,5$).
- □ Анализатор концентрации оксида углерода СО (диапазон измерения от 0 до 4000 ррт, погрешность измерений от ± 20 ppm до 400 ppm, $\pm 5\,\%$ от значения измеряемого параметра).

Все приборы, кроме первого, могут быть выполнены в виде единого универсального прибора.

■ 3.2. Символы и единицы измерений

Величина	Обозначение	Размерность
Эффективность сгорания	η	%
Полное тепловыделение в топке	P _f	Вт
Номинальная тепловая мощность	P _c	Вт
Температура продуктов сгорания	t _f	K, °C
Температура воздуха, поступающего на сгорание	ta	K, °C
Температура теплоносителя в магистрали подачи	t _M	K,°C
Объемная концентрация кислорода в продуктах сгорания	O ₂	% по объему
Объемная концентрация диоксида углерода в продуктах сгорания	CO ₂	% по объему
Объемная концентрация диоксида углерода в продуктах сгорания, при X = 1 (стехиометрический процесс)	CO _{2t} /CO	% по объему
Объемная концентрация оксида углерода в продуктах сгорания	Q _v	% по объему
Расход топлива (газ)		м ³ /с



■ Рис. 7. Штуцер для измерения температуры воздуха в котле с закрытой камерой сгорания



Рис. 8. Термометр котла

d. Условия измерений

Температура теплоносителя в магистрали подачи может быть измерена с помощью штатного термометра котла; как правило, датчик термометра располагается на магистрали подачи. Как показывает практика, точность штатного термометра вполне достаточна, так как нам необходимо только индикативное значение температуры теплоносителя для определения режима работы теплогенератора. Обычно замеры проводят при работе котла в режиме производства горячей воды, ориентируясь на ее расход.

В случае работы теплогенератора только в режиме отопления необходимо проводить измерения по показаниям давления газа на горелке. Обычно в полной инструкции к оборудованию производитель приводит таблицы соответствия между мощностью теплогенератора и давлением газа на горелке. Т.е., ориентируясь на измеренное давление газа, мы уверены, что котел работает с номинальной мощностью и процесс стационарен.

е. Результаты измерений

В результате измерений нам необходимо получить значения следующих величин:

- □ Температуру продуктов сгорания.
- □ Температуру воздуха, поступающего на сгорание.
- □ Концентрацию кислорода в продуктах сгорания (двуокиси углерода как альтернатива, так как данные две величины жестко связаны, см. рис. 9).
- □ Концентрацию оксида углерода СО в продуктах сгорания.

Как уже говорилось выше, все эти измерения могут быть выполнены одним универсальным прибором. В этом случае оператор вначале проводит измерение температуры воздуха, подаваемого на сгорание, а потом производит анализ состава дымовых газов.

Для получения достоверных результатов измерений необходимо провести не менее трех измерений с последующим усреднением результата, делая интервал между замерами не менее 120 с. Если один из результатов измерений силь-

но отличается от остальных, его необходимо забраковать и повторить замер.

f. Проверка величины тепловыделения в топке

Для экспериментальной проверки тепловыделения в топке необходимо выполнить следующее. Измерить объемный расход топлива (м³/ч) с помощью газового счетчика и умножить на низшую теплотворную способность газа.

- □ Для природного газа: 9,6 для того, чтобы получить значение тепловыделения в топке в кВт; 8250 — для того, чтобы получить значение тепловыделения в топке в ккал/ч.
- □ Для сжиженного баллонного газа: 31,4 — для того, чтобы получить значение тепловыделения в топке в кВт; 27000 — для того, чтобы получить значение тепловыделения в топке в ккал/ч.

Замер объемного расхода производят с помощью бытового газового счетчика, при отключенных других потребителях газа, в течение 120 с, затем умножают на 30, для того, чтобы получить расход топлива в м³/ч. Коэффициент 8250 является усредненной низшей теплотворной способностью газа при давлении 1013 мбар и температуре 15°C. Таким образом, тепловыделение в топке будет вычисляться следующим образом:

[тепловыделение в топке] = [расход топлива] × [низшую теплотворную способность топлива].

Соотношение между ккал/ч и кВт равно 860, т.е. [тепловыделение (ккал/ч)]/860 = = [тепловыделение (кВт)].

Расшифровка результатов анализа состава дымовых газов

Потери с уходящими газами можно подсчитать с помощью следующих эмпирических формул:

$$Q_s = \left(rac{A_1}{21 - \mathcal{O}_2} + B
ight) \left(t_f - t_a
ight)$$
, или

$$Q_s = \left(\frac{A_2}{\text{CO}_2} + B\right) (t_f - t_a),$$

где Qs — потери теплоты с уходящими газами, %; tf — температура дымо-

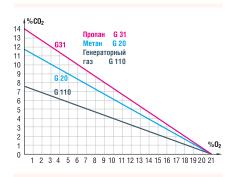
Компоненты современных горелок Danfoss – ставка на будущее!

129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 42 Деловой центр «Техноплаза», 4 этаж Тел. (495) 627 55 05 Факс (495) 627 55 06









■ Рис. 9. Зависимость концентрации СО₂ от концентрации О2 в продуктах сгорания

вых газов, °С; t_a — температура воздуха, поступающего на сгорание, °С; О2 концентрация кислорода в продуктах сгорания, % по объему; СО2 — концентрация двуокиси углерода в продуктах сгорания, % по объему; А1, А2, В — коэффициенты, сведенные в табл. 3, выбираются в зависимости от вида топлива.

■ Табл. 3. Коэффициенты для расчета потерь с уходящими газами

Топливо	A ₁	A ₂	В
Природный газ	0,66	0,38	0,010
Сжиженный газ	0,63	0,42	0,008
Дизельное топливо	0,68	0,50	0,007
Печное топливо	0.68	0,52	0,007

Значение потерь теплоты с уходящими газами получаем в %, следовательно, эффективность процесса сжигания топлива будет вычисляться следующим образом $\eta = 100 - Q_s$.

Рассматривая погрешность, вызванную разбросом измерений полученного

значения эффективности процесса сгорания, необходимо заметить, что ее допустимая величина составляет ±2%, согласно UNI 4546.

Согласно UNI 7271, UNI 9893, UNI 9166, минимально допустимая эффективность теплогенератора мощностью до 400 кВт регламентируется в двух режимах: при 30 и при 100% мощности. Температура теплоносителя при этом должна поддерживаться на отметке 50 и 70°С соответственно.

Значения минимально допустимой эффективности вычисляются по следующим формулам:

$$\eta(100) = 84 + 2 \lg(P_{\text{H}}), \%;$$

 $\eta(30) = 80 + 3 \lg(P_{\text{H}}), \%.$

где $P_{\rm H}$ — номинальная тепловая мощность котлоагрегатов.

Значение концентрации оксида углерода в продуктах сгорания соответствует показателю их задымленности и, по сути, символизирует потерю теплоты от химического недожога топлива.

При оценке содержания оксида углерода в продуктах сгорания принято пользоваться стехиометрическим показателем. При такой оценке содержание оксида углерода в продуктах сгорания приводится к его содержанию при нулевом избытке воздуха (т.е. коэффициент избытка воздуха $\lambda = 1$).

Для привода концентрации оксида углерода к стехиометрическому показателю необходимо умножить измеренное значение на один из двух множителей, приведенных ниже:

$$\frac{21}{21-O_2}$$
 или $\frac{CO_{2t}}{CO_2}$,

■ Пример соответствия: давление газа на горелке — мощность теплогенератора

Мощность		Метан G2	0	Бутан G30		Пропан G31	
кВт	ккал/ч	мбар	мм H ₂ 0	мбар	мм H ₂ 0	мбар	мм H ₂ 0
min 9,1	7780	2,2	22	4,8	49	4,8	49
10	8600	2,7	27	5,8	59	5,9	60
11	9460	3,2	32	7,0	71	7,2	74
12	10 320	3,7	38	8,2	84	8,7	88
13	11 180	4,4	44	9,6	97	10,2	104
14	12 040	5,0	51	11,0	112	12,0	122
15	12 900	5,7	58	12,5	127	13,9	141
16	13 760	6,4	65	14,1	144	15,9	162
17	14 620	7,1	73	15,8	161	18,1	185
18	15 480	7,9	81	17,5	179	20,5	209
19	16 340	8,7	89	19,3	197	23,0	235
20	17 200	9,6	98	21,2	217	25,7	263
21	18 060	10,4	107	23,2	237	28,6	292
22	18 920	11,3	116	25,2	257	31,7	323
max 23,1	19 860	12,3	125	27,4	279	35,0	357

где О2 — концентрация кислорода в продуктах сгорания по результатам измерений, % по объему; CO_{2t} — максимальная теоретически возможная концентрация двуокиси углерода в продуктах сгорания, % по объему (см. табл. 4); СО2 — концентрация двуокиси в продуктах сгорания по результатам измерений, % по объему.

■ Табл. 4. Максимальное теоретически возможное содержание двускиси углерода в продуктах сгорания

Топливо	CO _{2t}
Природный газ	11,7
Сжиженный газ	13,9
Дизельное топливо	15,1
Печное топливо	15,7

Так как концентрации О2 и СО2 однозначно связаны между собой обратнопропорциональной зависимостью

$$CO_2 = CO_{2t} \frac{21 - O_2}{21}$$

(см. также график 1 на рис. 11), то использование того или другого множителя обусловлено только удобством вычислений и типом газоанализатора.

Согласно [1], $CO_{2t} = 11,8\%$ низшая теплота сгорания L = 4,187 МДж/м³. Максимально допустимый стехиометрический показатель концентрации оксида углерода составляет 1000 ррт (для справки, 1% по объему равен 10000 ррт). Если полученное значение превышает максимально допустимый показатель, то необходимо провести мероприятия по регулированию и настройке топливной аппаратуры (см. табл. 5).

Согласно [1], максимально допустимое содержание оксидов в продуктах сгорания при нормальных условиях составляет

$$CO = 130 \text{ M}\Gamma/\text{M}^3$$
,

табл. 2

$$NO_X = 250 \text{ M}\Gamma/\text{M}^3$$
.

Для котлов мощностью 0,1-3,15 МВт, работающих на газе (стр. 27 табл. 5.1), нормальными условиями принято считать 0°С и 760 мм рт. ст.

Для приведения содержания оксидов к нормальным условиям используются следующие формулы:

$$C_{\lambda=1} = 445,4MVh;$$

 $C_{\lambda=1} = 2,784Ch\frac{273+t}{p}.$

где V — объемная концентрация оксидов, %; С — массовая концентрация оксидов, мг/м 3 ; M — молярная масса оксида; h — коэффициент разбавления:

$$h = \frac{21}{21 - O_2}$$
.

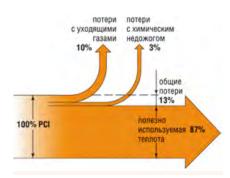


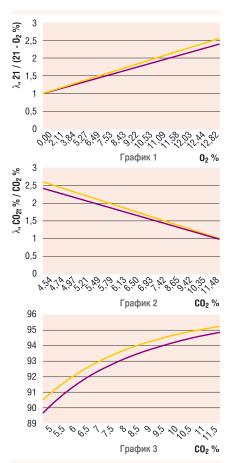
Рис. 10. Схема реального теплового баланса с учетом потерь теплоты от химического недожога топлива

Удельные выбросы оксидов, отнесенные к количеству выработанной тепловой энергии, рассчитываются:

$$b = 3.6 C_{\lambda=1} \frac{100 - q_4}{L\eta}$$

где q_4 — потери теплоты от механического недожога, %; L — низшая теплота сгорания, МДж/м³; h — коэффициент полезного действия теплогенератора.

Так как многие отечественные нормы имеют размерность мг/м³, а практически все современные приборы отградуированы в объемных долях (ppm), то необходим пересчет из одной системы из-



■ Рис. 11. Графики анализа состава продуктов сгорания

мерений в другую. Согласно [1], перевод можно осуществить, используя следующие формулы:

$$C_{\lambda=1} = I_{\text{ppmNO}_2} \text{NO}_2,$$

 $I_{\text{ppmNO}_2} = \frac{M_{\text{NO}_2}}{22,4} = \frac{46}{22,4} = 2,053;$

$$C_{\lambda=1} = I_{\text{ppmNO}} \text{NO},$$

$$I_{\text{ppmNO}} = \frac{M_{\text{NO}}}{22.4} = \frac{30}{22.4} = 1,339;$$

$$C_{\lambda=1} = I_{\text{ppmCO}}CO$$

$$I_{\text{ppmCO}} = \frac{M_{\text{CO}}}{22.4} = \frac{28}{22.4} = 1,25;$$

$$C_{\lambda=1} = I_{ppmO_2}O_2$$

$$I_{\text{ppmO}_2} = \frac{M_{\text{O}_2}}{22.4} = \frac{64}{22.4} = 2,875.$$

Окончательно тепловой баланс сжигания топлива с учетом потерь от химического недожога топлива выглядит следующим образом (см. рис. 10).

Отчет о проведенных измерениях

Согласно норме UNI 70011, отчет о проведенных измерениях должен содержать следующие сведения:

- Данные об операторе.
- Данные об установке.
- □ Ссылки на соответствующие нормы и правила.
- □ Данные об инструменте, которым проводились измерения.
- Результаты измерений.
- □ Добавочные сведения о настройке и операции, произведенные оператором во время наладочных работ.
- □ Дата проведения измерений.
- Подпись оператора.

За исключением концентрации оксида углерода, величины всех параметров должны быть приведены в тех же единицах, в которых проводились измерения.

Углубляя и развивая тему дальнейшего анализа зависимости между составом продуктов сгорания и эффективностью процесса сгорания топлива, нам необходимо более подробно рассмотреть такие понятия, как относительный избыток воздуха є и коэффициент избытка воздуха λ.

Относительный избыток воздуха:

ε = [(действительный объем воздуха) - (теоретически необходимый объем воздуха)/(теоретически необходимый объем воздуха)] × 100%.

Коэффициент избытка воздуха:

 $\lambda = [$ действительный объем воздуха]/[теоретически необходимый объем воздуха].

Для того, чтобы получить реальное представление о содержании оксида углерода в продуктах сгорания, необходимо привести его к стехиометрическому показателю, т.е. к коэффициенту избытка воздуха $\lambda = 1$.

Для того, чтобы реально оценить взаимоотношения вышеуказанных величин, целесообразно рассмотреть графики зависимости стехиометрических множителей

$$\frac{21}{21-O_2}, \frac{CO_{2t}}{CO_2},$$

коэффициента избытка воздуха λ и содержание кислорода или диоксида углерода в продуктах сгорания.

На графиках 1 и 2 (рис. 11) фиолетовой линией представлена зависимость от коэффициента избытка воздуха, а желтой — от соответствующего стехиометрического множителя.

Оптимальный рабочий диапазон для инжекционных горелок находится в пределах $\lambda = 1-2$. Если рассмотреть данные измерений содержания кислорода в продуктах сгорания на хорошо отрегулированных котлах, то очевидно, что оптимальное значение коэффициента избытка воздуха составляет $\lambda = 0.25$ ($\epsilon = 0.25$, график 1, фиолетовая линия).

Так как в рассматриваемом диапазоне содержание кислорода и двуокиси углерода в продуктах сгорания связаны пропорциональной зависимостью, то практически такие же значения оптимального коэффициента избытка воз-

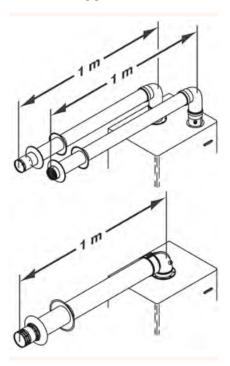


Рис. 12. Варианты дымоудаления

■ Примеры результатов анализа состава продуктов сгорания

Обработка результатов анализа состава продуктов сгорания, для котлов с открытой камерой сгорания (тип В)

Котел № 1						
Данные измерений	Аномалия	Вероятные причины	Возможные действия			
CO (при 0% O_2) = 150 ppm; CO_2 = 6,0% O_2 = 1,2%; Температура дымовых газов при номинальной нагрузке = 115°C	Низкая эффективность = 86,8%; Признаки опрокидывания тяги	Недостаточная тяга; Засорение горепки и/ или камеры сгорания; Недостаток воздуха	Контроль дымохода на предмет возможности увеличения тяги; Очистка теплогенератора; Контроль адекватности поступления воздуха			
Котел № 2						
Данные измерений	Аномалия	Вероятные причины	Возможные действия			
CO (при 0 % O_2) = 43 ppm CO_2 = 3,1 % O_2 = 16,8 %; Температура дымовых газов при номинальной нагруз-ке = 92 °C	Низкая эффектив- ность = 86,3 %; Низкое неустойчи- вое пламя	Переизбыток воздуха; Слишком сильная тяга	Контроль дымохода на предмет стабилизации тяги; Контроль над давлением поступающего воздуха; Контроль характеристик функционирования прибора			
Котел № 3						
Данные измерений	Аномалия	Вероятные причины	Возможные действия			
CO (при $0\% O_2$) = 173 ppm CO_2 = 3,8 $\%O_2$ = 15,5%; Температура дымовых газов при номинальной нагруз-ке = 96°C	Низкая эффектив- ность = 86,3 %; Высокое содер- жание оксида уг- лерода	Некачественное обра- зование газовоздуш- ной смеси; Засорение горелки и/ или камеры сгорания	Очистка теплогенератора			
Котел со стандартными по	казателями					
Данные измерений		Комментарий				
CO (при 0% O_2) = 43 ppm CO_2 = 4,5 $\%$ O_2 = 12 $\%$ Температура дымовых газов при номинальной нагрузке = 108 $^{\circ}$ C		Номинальная эффективность = 90,8%				

Обработка результатов анализа состава продуктов сгорания, для котлов с закрытой камерой сгорания (тип C)

Данные измерений	Аномалия	Вероятные причины	Возможные действия
CO (при 0% O_2) = 150 ppm; CO_2 = 2,6 $\%$ O_2 = 1,2 $\%$; Температура дымовых газов при номинальной нагруз- ке = 136°C	Низкая эффектив- ность = 86,8 %; Частые блокировки теплогенератора	Закупорка трубопроводов подачи воздуха/выброса продуктов сгорания; Засорение горелки и/ или камеры сгорания; Недостаток воздуха	Контроль дымоходов на предмет помех; Очистка теплогенератора; Контроль трубопровода подачи воздуха
Котел № 2			
Данные измерений	Аномалия	Вероятные причины	Возможные действия
CO (при 0 % O_2) = 56 ppm CO_2 = 3,3 % O_2 = 16,4 %; Температура дымовых газов при номинальной нагруз-ке = 116 °C	Низкая эффектив- ность = 88,3 %; Низкое неустойчи- вое пламя	Некорректный монтаж трубопроводов подачи воздуха/выброса продуктов сгорания; Ошибки при подборе трубопроводов подачи воздуха/выброса продуктов сгорания; Слишком много воздуха	Контроль дымохода на предмет соответствия нормам; Контроль и восстановление парметров работы теплогенератор в соответствии с паспортом; Контроль характеристик трубопроводов подачи воздуха/выбр са продуктов сгорания
Котел №3			
Данные измерений	Аномалия	Вероятные причины	Возможные действия
CO (при 0% O_2) = 180 ppm CO_2 = $2.9\%O_2$ = 16.1% ; Температура дымовых газов при номинальной нагруз- 60%	Низкая эффектив- ность = 87,1%; Пламя нестабиль- ное	Аномалия в зоне сгорания; Засорение горелки и/ или камеры сгорания; Некачественное обра- зование газовоздуш- ной смеси	Контроль и восстановление параметров работы теплогенер тора в соответствии с паспорто Ревизия зоны сгорания
Котел со стандартными по	казателями		
Данные измерений		Комментарий	
CO (при 0% O_2) = 56 ppm CO_2 = 6,2 $\%$ O_2 = 10,3 $\%$; Температура дымовых газов при номинальной нагрузке = 128 $\%$		Номинальная эффективно	ость = 91,7%

духа можно получить, рассматривая зависимость между содержанием диоксида углерода и λ (график 2, фиолетовая линия). Еще один наглядный график можно получить, рассматривая уравнение для расчета эффективности котлоагрегата (график 3). В этом случае аргументом служит содержание диоксида углерода в продуктах сгорания, а также температура воздуха, поступающего на сгорание (желтая кривая символизирует зависимость при разнице температур дымовых газов и воздуха $\Delta t = 110\,^{\circ}\text{C}$,

табл. 5

Легко заметить, что эффективность процесса сгорания тем выше, чем выше температура поступающего воздуха.

а фиолетовая при $\Delta t = 120 \, ^{\circ}\text{C}$).

То есть результаты измерений, сделанные в разное время года на одном и том же котле при других неизменных условиях, могут иметь значительный разброс. Эффективность сгорания топлива также будет зависеть от типа конструкции дымоотводящего канала (в случае теплогенератора с закрытой камерой сгорания и принудительной тягой).

В «турбокотлах» существуют два варианта решения вопроса удаления продуктов сгорания и подачи воздуха в топку: по отдельным газоходам, по коаксиальному дымоходу. При варианте 2 воздух, поступающий на сгорание, попутно нагревается за счет уходящих дымовых газов, что, как мы уже показали выше, влияет на эффективность процесса сгорания. Например, при протяженности дымохода ≈ 1 м разброс величины эффективности может составлять до 0.6%.

Выводы

Операции, рассмотренные в этой статье, пока еще не являются обязательными при эксплуатации теплогенераторов бытового сектора, однако имеют очень большое практическое и теоретическое значение для их качественной эксплуатации, а также для более глубокого понимания процессов, происходящих в теплогенераторах.

Вполне вероятно, что в скором будущем будет меняться отечественная нормативная база и операторам придется выполнять операции по оценке эффективности процесса сгорания топлива.

Надеюсь, что данный материал будет интересен специалистам-эксплуатационщикам, работающим с маломощными теплогенераторами.

Корпоративный журнал «Пресс-клуб», май 2005.

Котел № 1

Best Board – уникальная система отопления

В рамках 11-й Международной специализированной выставки «Балтийская строительная неделя '2007» прошел конкурс «Инновация 2007», победителем которого в номинации «Вентиляция и отопление» стала компания «Денкер», эксклюзивный дистрибьютор продукции Best Board.

спешность работы системы Best Board обусловлена новым качественным свойством. Основным способом передачи тепла в помещении становится тепловое излучение, а не конвекция. Создана уникальная система отопления, в которой не количество тепла определяет микроклимат в помещении, а его качество. «Тепловой экран», создаваемый системой Best Board на внутренних поверхностях наружных стен, препятствует оттоку тепла из помещений. Нагретые стены и пол излучают «доброе» тепло, которое РАВ-НОМЕРНО распределяется по помешению. создавая наиболее благоприятный климат лля пребывания человека.

При использовании традиционных систем отопления теплый воздух движется наверх, поднимая пылевые частицы и формируя тепловые подушки под потолком, оставляя пол и стены холодными. При этом разница температур внизу и вверху помещения может достигать 8°C. Конечно, о здоровом микроклимате в помещении не может быть и речи. При разнице температур стен и воздуха более 5°C образуется конденсат, который приводит к дополнительным теплопотерям зданий.

Помимо того, традиционные системы отопления зачастую не вписываются в окружающее интерьерное решение, в некото-



рых случаях негативно влияя на окружающие предметы интерьера или искусства, на установленную рядом сложную электронную технику: плазменные и ЖК-телевизоры, различное электронное оборудование.

Имея форму плинтуса, система Best Board идеально вписывается в любое интерьерное решение, давая дизайнерам и архитекторам широкий простор для фантазии. Система не занимает места, позволяет устанавливать кухонную и мягкую мебель у окон, незаменима при реализации сложных интерьерных решений. При желании, отвод от Best Board можно использовать для подогрева пола. Система может быть выполнена в любом цвете. Безусловно, внешний вид — не единственное достоинство этой продукции.

> Благодаря качественно новому способу передачи тепла и техническим характеристикам данная система позволяет экономить до 50% энергозатрат.

Являясь универсальной системой. Best Board работает с любым котельным оборулованием и может быть использована в качестве как основной, так и дополнительной отопительной системы. Эта продукция успешно применяется в помещениях со сплошным остеклением. в зимних садах, бассейнах, спортивных залах. в помещениях с очень высокими потолками, где традиционное отопление оказывается зачастую неэффективным. Установка Best Board в квартирах позволяет устранить недоработки коммунальных служб. Особенно актуально использование этой системы в загородном домостроении.

Best Board отлично зарекомендовала себя как в жилых, так и в общественных зданиях. Сферы применения Best Board поистине безграничны. Ее можно использовать в магазинах — под полками, торговыми прилавками, стеллажами (этот подход успешно реализован в сети итальянских бутиков Armani). Система создает благоприятный микроклимат для картин, гобеденов, фресок, старинной мебели. Она позволяет располагать произведения искусства в непосредственной близости от нагревательных элементов, снижать влажность стен и содержание пыли в воздухе, отапливать помещения, не нарушая сложившегося архитектурного стиля. Best Board установлена во многих музеях, старинных замках, дворцах, соборах и картинных галереях во многих городах разных государств, в том числе в Ватикане.

Перед установкой системы специалист компании выезжает на объект и детально документирует характеристики помещения. Данные заносятся в специальную программу, которая делает точный расчет теплопотерь, а также определяет количество необходимых компонентов и их оптимальное рас-

Продукция Best Board поставляется в двух вариантах: жидкостном и электрическом. Разница между ними только в используемом теплоносителе. Компания-производитель предоставляет гарантию 10 лет на все компоненты системы Best Board.

Эксклюзивным листрибьютором пролукции Best Board в России является компания «Денкер». Фирмой накоплен большой опыт работы с регионами. Она использует эффективные схемы взаимодействия с дилерами и приглашает к сотрудничеству компании, заинтересованные в продвижении Best Board. Сотрудники компаний-партнеров проходят обучение по установке и обслуживанию Best Board.

Продукция Best Board прошла все испытания и имеет необходимые российские сертификаты соответствия. 📮

PRANDELLI: качество - залог успеха

ЗАО ИЦ «Акватория Тепла» имеет многолетний успешный опыт сотрудничества с известным итальянским производителем металлопластиковых труб и фитингов Multirama — компанией Prandelli S.p.A. Рынок полимерных труб для сантехнического и отопительного оборудования ежедневно пополняется продукцией под новыми торговыми марками, поэтому потребителю становится все сложнее выбрать качественный товар, который бы отвечал конкретным требованиям. Такая ситуация дезориентирует строителей и монтажников, вынуждает их осторожно относится к предложениям. Чтобы завоевать доверие потребителя и убедить в надежности материала, производители сантехнического оборудования должны быть в состоянии предложить высокое качество продукции. Именно качество является показателем профессионализма в производстве и серьезности предприятия.

B 1998 г. компания Prandelli S.p.A., од-но из старейших предприятий Италии с вековыми традициями, основанное в 1899 г., добившееся значительных успехов в технологии производства и реализации водопроводной продукции, решило расширить свой ассортимент, дополнив его многослойной металлополимерной трубой. Эта труба получила название Multirama. Особенность трубы Multirama в том, что она состоит из двух полимерных слоев, между которыми пролегает слой металла, при этом все слои надежно и прочно соединены между собой.

Система Multirama — это система труб и фитингов, предназначенных, в первую очередь, для монтажа систем водоснабжения, санитарных и отопительных систем. Отличительным свойством системы являются трубы, выполненные согласно современным технологиям и одновременно соединяющие в себе характеристики изделия из пластика и металла:

- □ внутренний слой из сшитого полиэтилена обеспечивает трубе устойчивость к агрессивным жидкостям, снимает проблему коррозии как таковой;
- □ низкий коэффициент шероховатости внутренней поверхности трубы — 7 мкм сводит к минимуму потери распрепеленного павления;
- □ низкая теплопроводность обеспечивает значительную экономию энергии при транспортировке горячей воды;
- □ сшитый полиэтилен обладает высокими гигиеническими характеристиками и делает трубу пригодной для транспортировки пищевых жидкостей и питьевой волы;
- □ незначительный вес сшитого полиэтилена позволяет получить трубу, легкую и удобную в обращении;
- 🛘 наружный и внутренний слои из сшитого полиэтилена гасят шумы, воз-



никающие при движении жидкости по сети и в случаях гидравлических ударов.

При этом наличие промежуточного алюминиевого слоя позволяет легко придавать трубе нужную форму, обеспечивает стабильность размеров, а низкий коэффициент теплового линейного расширения сводит к нулю такое явление, как кислородная диффузия.

Стойкость к тепловым и механическим воздействиям, высокие прочностные характеристики, а также наличие большой гаммы размеров делают систему многослойных труб Multirama пригодной для транспортировки холодных и горячих жидкостей под давлением и позволяют применять ее для трубопроводов самого разного назначения.

Что касается прокладки, ее можно осуществлять закрытым способом (в штробе) или открытым, например, внутри специальных направляющих, таких как периметрические цоколи на стыке стены и пола. В обоих случаях следует соблюдать Закон об экономии энергопотребления и изолировать трубы

в соответствии с его положениями. При прокладке открытым способом необходимо также учитывать расширение, что предполагает установку соответствующих креплений.

Основные преимущества продукции Prandelli S.p.A. можно определить по двум позициям. Первая — экономическая: по мнению специалистов, трубы Prandelli имеют оптимальное соотношение цены и качества. Вторая — производственная: компания выпускает не только трубы, но и все виды соединений, как обжимных (пресс-фитинги), так и резьбовых. Таким образом, потребителю предлагается максимально отлаженная система труб и соединений от одного производителя.

Время показало правильность выбранного пути. Сегодня порядка 80% используемых в Европе трубопроводов изготовлено из неметаллов, a Prandelli стала одним из признанных лидеров в этой области. Только за последние 10 лет производственные площади компании выросли в три раза, с 6 до 18 тыс. $м^2$.

В России продукция Prandelli также завоевывает все больше надежных партнеров и почитателей. Сегодня трубы и соединения Multirama используются повсеместно на строительных объектах от малоэтажного индивидуального строительства до многоэтажных комплексов, таких как «Москва-Сити». Система имеет 10-летнюю гарантию от производителя, обеспеченную страховым свилетельством.

ЗАО ИЦ «Акватория Тепла» предлагает своим партнерам полный ассортимент труб и фитингов Multirama. Сотрудничество с нашей компанией гарантирует надежность и качество предлагаемой продукции и исключает возможность дешевых подделок. 📮



Измерительные технологии третьего тысячелетия

Газоанализатор **testo 330 Long Life** Сенсоры (O₂,CO) с уникальным сроком службы 6 лет и гарантией производителя 4 года! Меню прибора на русском языке

testo 327
2-х компонентный газоанализатор гарантия 2 года



Газоанализаторы с инновационной технологией сенсоров позволяют существенно сократить эксплуатационные затраты

А также другие приборы для монтажа, сервиса и обслуживания систем отопления: манометры, пирометры, термометры, течеискатели горючих газов, анемометры, гигрометры, тепловизоры testo и многое другое

Особенности работы отопительных приборов и формирования микроклимата в помещениях большой высоты

П.В. ЯКОВЛЕВ, к.т.н., доцент, Н. ХОДЖАМУРАДОВА, ассистент, Астраханский инженерно-строительный институт (АИСИ)

ри эксплуатации зданий определяющим является тепловой режим помещений, от которого зависит ощущение теплового комфорта людей, нормальное протекание производственных процессов, состояние и долговечность конструкций и его оборудования. Тепловая обстановка в помещении определяется совместным действием ряда факторов: температуры, скорости и влажности воздуха помещения. Согласно ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях», среди определяющих параметров наиболее важными являются температура и скорость движения воздуха. Поддержание их оптимальных значений является сложной инженерно-технической и архитектурной задачей.

Анализ особенностей формирования воздушных потоков показывает, что наибольшие проблемы возникают при проектировании помещений, имеющих значительные размеры. Управление процессами тепломассообмена позволяет сформировать поля температур и скоростей в помещении с целью достижения условий комфорта. Одним из способов управления является выбор типа и места размещения отопительных приборов. В настоящем исследовании проведен сравнительный анализ распределе-

ния температур и характера движения воздуха при использовании панельных отопительных приборов и радиаторов.

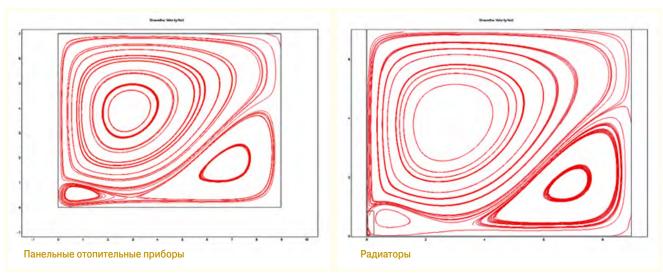
Панельные отопительные приборы имеют ряд преимуществ, среди которых возможность монтажа внутри ограждения, решения архитектурных задач формирования дизайна помещения, удобство очистки и т.д. С позиции теплообмена панели характеризуются большими размерами и равномерностью распределения теплового потока на большей площади ограждений, что должно снижать неравномерность температурного поля в помещении.

Недостатки радиаторов хорошо известны: трудоемкость производства и монтажа, очистка от пыли неудобна, непривлекательность внешнего вида, требуют отведения специальных мест для их установки. Также необходимо отметить их высокую стоимость. В отличие от панельных приборов радиаторы отличаются значительной тепловой мощностью на единицу длины прибора (компактностью).

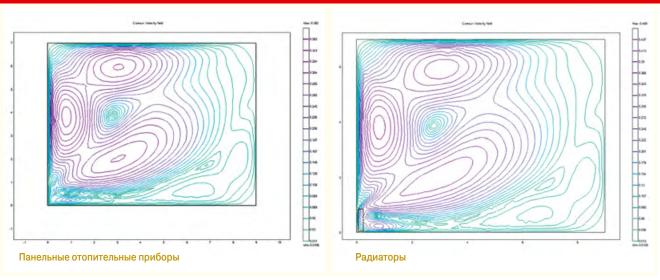
Как показали проведенные исследования, использование указанных отопительных приборов в помещениях больших размеров и, прежде всего помещений значительной высоты, имеет свои отличительные особенности, которые необходимо учитывать на этапе проектирования.

В связи с необходимостью решения поставленной задачи оптимизации тепломассообмена выбран аналитический метод исследования. Расчет выполнен численными методами с использованием программного комплекса Matlab. Достоверность полученных результатов проверялась натурными замерами в существующих помещениях. Объектом исследования выбрано помещение с высотой 10 м и шириной 10 м, что обусловлено возможностью дальнейшей экспериментальной проверки полученных результатов натурными замерами в существующем помещении. Сравнение отопительных приборов осуществлялось по следующим критериям: неравномерность температурного поля в помещении и градиента температур, поля скоростей, изобары и линии тока воздуха в помещении.

На рис. 1 приведены распределения линий тока в помещении при использовании панельных отопительных приборов и радиаторов, позвоних приборов и радиаторов и ради



■ Рис. 1. Распределение линий тока воздуха в помещении



■ Рис. 2. Поле давлений в помещении

ляющие выделить характерные особенности формирования воздушных потоков.

Как видно из рисунка, панельные отопительные приборы создают интенсивный восходящий поток, локализующийся в пристенной области и активно взаимолействующий с нисходящим потоком воздуха вдоль ограждения. Такое взаимодействие приводит к формированию вихревой зоны, захватывающей примерно 30% площади помещения на высоте порядка 2 м. Таким образом, обеспечение комфортности нахождения людей в этой части помещения требует дополнительных архитектурно-строительных решений. Высокая удельная тепловая мощность радиаторов в подобных условиях обеспечивает большие условия комфорта. Как видно из рисунка, нисходящий воздушный поток локализуется восходящим потоком от радиатора, существенно снижая интенсивность циркуляции воздуха в зоне нахождения

людей. На рис. 2 приведено распределение изобар в помещении при использовании панельных отопительных приборов и радиаторов. Как видно из рисунка, радиатор, в отличие от панельного прибора, создает область повышенного давления, «поднимая» нисходящий воздушный поток до уровня верхней границы отопительного прибора.

Особенности формирования воздушных потоков объясняют формирование поля температур в помещении, приведенных на рис. 3.

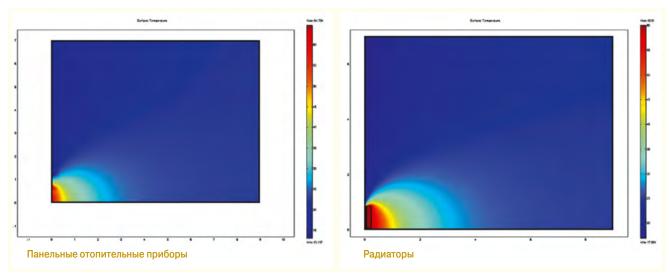
Отмеченная выше высокая удельная плотность теплового потока от радиатора и малая скорость циркуляции в области его размещения приводит к существенной неравномерности поля температур около отопительного прибора со значительным превышением относительно условий комфорта. В противоположность радиаторам, панельные приборы создают более равномерное поле температур.

Как видно из представленных результатов исследования особенностей применения панельных отопительных приборов и радиаторов в помещениях большой высоты, каж-

дый из приборов имеет преимущества и недостатки, которые необходимо учитывать при разработке архитектурно-технических решений в данных помещениях.

Применение панельных отопительных приборов в свете полученных результатов представляется наименее целесообразным. Выявленные недостатки требуют разработки принципиально новых технических решений, позволяющих управлять перераспределением воздушных масс в помещении.

Применение радиаторов позволяет уменьшить свободноконвективную циркуляцию воздуха в помещении, защищая находящихся в нем людей от сквозняков. Создаваемый ими эффект горизонтальной воздушной завесы ограничивается верхней границей отопительного прибора, что необходимо учитывать при размещении радиаторов. Неравномерность распределения температур в помещении может быть снижена хорошо известным способом, таким как установка экранов перед отопительными приборами. Эффективность использования этого метода является предметом дальнейших исследований. □



■ Рис. 3. Поле температур в помещении

Опыт эксплуатации настенных котлов THERM

Настенные газовые котлы марки THERM от чешского производителя фирмы Thermona известны многим. Большой выбор котлов по мощности (от 14 до 90 кВт) и применению, а также различные способы отвода дымовых газов позволяют применять их для отопления и подготовки горячей воды на объектах от однокомнатной квартиры до производственных корпусов. Применение очень простого, дешевого и удобного способа каскадного регулирования дает возможность объединения до 16 котлов в каскад.

Настенные котлы выпускаются в различных модификациях:

- двухконтурные;
- □ одноконтурные.

И те, и другие могут быть с отводом дымовых газов в дымоход или «турбо» — с вентилятором через стену или крышу специальной трубой. Почти все одноконтурные котлы имеют возможность подготовки горячей воды в бойлере через трехходовой клапан.

Выбирая ту или иную модель котла, необходимо не только учитывать расчетную тепловую нагрузку на отопление, но и предполагаемое потребление горячей воды в пиковый период. Когда горячей воды нужно больше, чем может подготовить двухконтурный котел, следует выбрать котел с бойлером. Если для увеличения количества горячей воды выбрать более мощный двухконтурный котел, то нужно учесть минимальную мощность, от которой котел начинает работать. В случае если мощность котла больше необходимой данному зданию, то это приведет к очень быстрому нагреву котла до заданной температуры и последующему выключению. Считается идеальной работа котла, когда он автоматически снижает или повышает мошность в соответствии с погодными условиями, поддерживает заданную в помещении температуру и на оптимальной мощности выключается как можно реже. Тем самым достигается наивысший уровень теплового комфорта. Очень плохо, когда котел быстро нагревается и выключается, затем не работает определенное время. потом снова включается. В этом случае уровень теплового комфорта минимальный. В ломах плошадью 250-450 м² прекрасно зарекомендовали себя комплекты из котла марки THERM DUO 50 (T, FT) с бойлером на 200 л. Высокая надежность котла, КПД — 92-95%, возможность подготовки горячей воды до 1500 л/ч и сравнительно невысокая стоимость делают эту марку котла едва ли не лучшей на российском рынке. Универсальная автоматика котла, подходящая как на двухконтурные, так и на одноконтурные котлы разной мощности, делает котлы от Thermona очень привлекательными для специалистов сервиса.



При выборе бойлера, который будет работать с котлом, необходимо помнить о соответствии мощности, потребляемой змеевиками бойлера, мощности котла. Рекомендованный заводом-изготовителем способ соединения котла с бойлером через трехходовой клапан предполагает приоритет в приготовлении горячей воды по отношению к отоплению. В этом случае котел, получая сигнал от термостата бойлера, переключается в режим максимальной мощности (для скорейшего нагрева горячей воды) и полностью отключается от системы отопления. Никаких проблем со снижением комнатной температуры не возникает за счет тепловой инертности дома и системы отопления. Это весьма удобно в летнем режиме, когда котел греет только бойлер, не тратя излишней энергии на отопление.

Для корректной работы всех котлов с естественным отводом дымовых газов (в дымоход) необходимо, чтобы вертикальный участок дымовой трубы над котлом был не менее 500 мм. Отдушину для доступа воздуха для горения можно приблизительно рассчитать, умножив мощность котла на 10. Результат получим в квадратных сантиметрах. Например,

при мощности котла с открытой камерой сгорания 28 кВт отдушина должна быть 280 см2.

Все котлы могут быть укомплектованы различными комнатными термостатами, программаторами и датчиками наружной температуры. Это дает дополнительную возможность для создания теплового комфорта в доме, а также для экономии газа. Подключение комнатного термостата очень простое. но должно выполняться сервисным инженером. Программатор с GSM-дозвоном о проблемах в эксплуатации котла отправит SMSсообщение хозяину. Можно установить и программатор со светозвуковой сигнализацией неисправности. Это необходимо в котельных на производстве, в административных и других зданиях общественного назначения.

Вопросы, связанные с наладкой и эксплуатацией котлов THERM, можно задавать на форуме сайта www.thermona-rus.ru. 🗖



12 международная промышленно-технологическая выставка



- Отопительное оборудование
- Технологии кондиционирования, вентиляции и охлаждения
- Системы автоматизации и управления зданиями
- Сантехника
- Возобновляемые источники энергии

МОСКВА ЦВК «Экспоцентр» 12-15 мая 2008 12° Европейский АВОК-ЕНІ симпозиум «Современное энергоэффективное оборудование для теплоснабжения и климатизации зданий»

Единственная выставка в России — место встречи руководителей предприятий для получения полной информации о новейших технологиях в области инженерного оборудования и тепло-энергоснабжению зданий. В одном месте, в одно и то же время.

www.shk.ru тел.: (495) 205 00 00

При поддержке:



Организатор:









Генеральные информационные спонсоры:











«Радикальное решение проблем коррозии тепловых сетей ЖКХ — максимальное использование в них труб. не подверженных коррозии. Очень простое и, на первый взгляд, лежащее на поверхности решение. Почему же у нас до сих пор все так плохо с состоянием тепловых сетей? — задается вопросом Алексей Семенец, директор киевского ГП «ЦентрСЕПРОтеплосеть», чью статью мы публикуем с целью обмена опытом между специалистами России и Украины. На поставленный вопрос автор отвечает: «Наряду с общеизвестными причинами экономического характера, свою роль сыграли и, к сожалению, продолжают играть факторы, связанные с необоснованными и несоответствующими современному уровню развития трубопроводного транспорта нормативными ограничениями».

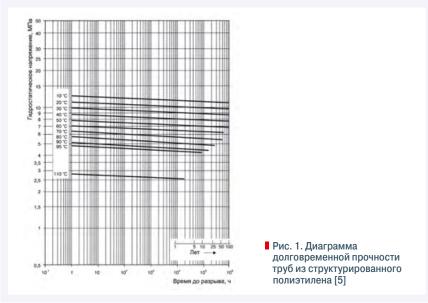
АВТОТО Алексей СЕМЕНЕЦ, директор Государственного предприятия «ЦентрСЕПРОтеплосеть», г. Киев

«Нет» коррозии в трубах тепловых сетей ЖКХ!

Впоследние пять лет, когда появилась реальная возможность использовать высокоэкономичные и некорродирующие предварительно изолированные трубы из термостойких полимерных материалов при ремонте и реконструкции (включая санирование в местах интенсивной городской застройки) тепловых сетей (в т.ч. сетей горячего водоснабжения), единственным, но непреодолимым препятствием на пути обеспечения населения теплом явился, как это ни парадоксально, завышенный и не соответствующий действительности температурный график наших тепловых сетей, установленный действующими в Украине СНиП 2.04.07-86 «Тепловые сети» (которые используются при проектировании тепловых сетей) на уровне 115-150°C для подающего трубопровода.

Достаточно ознакомиться с отчетами практически любого областного Теплокоммунэнерго Украины, чтобы осознать простой факт, «температура теплоносителя в подающей сети не превышала 80°C за последние 10 лет ввиду вынужденной экономии расхода газа» [1], и это в лучшем случае. Ситуация со стоимостью газа, особенно обострившаяся в последнее время, позволяет с высокой степенью достоверности сделать прогноз о сохранении этой тенденции еще как минимум в течение последующих 20-30 лет.

В связи с отсутствием высоких температур в тепловых сетях, на стальные трубы, кроме широко известной ранее внешней и электрохимической коррозии, обрушилась новая беда — микробиологическая коррозия внутренней поверхности трубопроводов под воздействием тионовых, нитрифицирующих, железо- и сульфатредуцирующих бактерий. Конечным продуктом жизнеде-



$D_n = 110 \text{ MM}$	SDR 11	SDR 9	SDR 7,4
e_n , MM	10 мм	12,3 мм	15,1 мм
σ_{o} , МПа	5,0 МПа	3,97 МПа	3,14 МПа
<i>T</i> для 60 °C	Более 40 лет	Более 40 лет	Более 40 лет
<i>T</i> для 80 °C	≈8760 часов	Более 40 лет	Более 40 лет
<i>T</i> для 90 °C	≈2 часа	Более 40 лет	Более 40 лет
<i>T</i> для 95 °C	-	Более 10 лет	Более 40 лет
<i>T</i> для 100 °C	-	100 часов	Более 10 лет

Примечание 1. Расчет напряжения в стенке трубы проводят по формуле:

$$\sigma_{0} = P_{p} \cdot (d_{em \ max} - e_{ymin})/(2 \cdot e_{ymin}). \tag{1}$$

Расчет производился при ужесточении условий за счет равенства $d_{em\ max} = d_n$.

Например: $\sigma_{SDR 7,4} = 1,0 \cdot (110 - 15,1)/(2 \cdot 15,1) = 3,14$ МПа.

Примечание 2. Справочные кривые на рис. 1 в температурном диапазоне от 10 до 110 °C получены из следующего уравнения:

$$\log t = -105,8618 - \frac{18506,15 \cdot \log \sigma}{T} + \frac{57895,49}{T} - 24,7997 \cdot \log \sigma,\tag{2}$$

где t – прогнозируемый срок службы, в часах;

T – расчетная температура в течении прогнозируемого срока службы, °К;

 σ – гидростатическое тангенциальное напряжение в стенке трубы, МПА.

■ Табл. 1.

ятельности большинства из этих микроорганизмов, кроме их непосредственного вреда стальным трубам, является серная кислота, которая создает агрессивные условия, еще более способствующие усилению коррозионного процесса. Хлорирование подпиточной воды не обеспечивает уничтожение этих бактерий. Многие из них способны развиваться при температуре 70°C и сохраняют жизнеспособность при непродолжительном воздействии более высоких температур [1].

Таким образом в настоящее время динамика процесса выхода из строя стальных тепловых сетей стала уже существенно опережать темпы работ по их ремонту и реконструкции. Мало того, сложившиеся условия эксплуатации тепловых сетей становятся причиной проявления признаков коррозионного разрушения свежепроложенных предварительно изолированных труб со стальной проводящей трубой не через 25 лет, как планировалось, а в течение 3-5 лет подобной эксплуатации.

Наиболее эффективным и возможно единственным для Украины выходом из сложившейся ситуации является, наряду со срочным принятием мер по утеплению зданий и сооружений, нормативное уменьшение, а практически, легализация, рабочей температуры до 80°C в подающем трубопроводе тепловых сетей с рабочим давлением до 10 бар включительно и массовое использование при ремонте, реконструкции этих тепловых сетей и сетей горячего водоснабжения.

Решение указанной выше проблемы существенно облегчает тот факт, что нормативная база — ряд стандартов национального уровня, устанавливающих технические условия к предварительно изолированным трубопроводам из

термостойких полимерных материалов на Украине уже разработаны, введены Минстроем Украины в действие, это:

принятый недавно и введенный в действие с 01.08.2007 г. Национальный стандарт Украины ДСТУ Б В.2.5-31:2007 «Трубопроводы предварительно вспененным полиуретаном для сетей горячего водоснабжения и тепловых сетей. Трубы, фасонные изделия и арматура. Технические условия»;

□ ДСТУ Б В.2.5—21-2002 «Трубы из структурированного полиэтилена с тепловой изоляцией из вспененного полиэтилена и защитной гофрированной полиэтиленовой оболочкой для сетей холодного, горячего водоснабжения и водяного отопления. Технические ус-

□ ДБН В.2.5-22-2002 «Кодекс сложившейся практики. Свод правил. Внешние сети горячего водоснабжения и водяного отопления с использованием труб из структурированного полиэтилена с тепловой изоляшией из вспененного полиэтилена и защитной гофрированной полиэтиленовой оболочкой. Том 1. Проектирование» и «Том 2. Монтаж, приемка и эксплуатация».

Рассмотрим наиболее перспективные с точки зрения сочетания критериев надежности и долговечности варианты использования труб из термостойких полимеров в тепловых сетях Украины с учетом приведенных выше нормативных документов Украины, стандартов стран Европейского Союза, а также аналитических обзоров и результатов исследований ряда ведущих по этому направлению европейских фирм: Solvay Padanaplast S.p.A. [2], Dow Europe GmbH [3], Rehau AG + Co. [4] и др. В последние десятилетия наиболее широко используются в странах Европейского Союза

(и легализированы для использования в наружных сетях горячего водоснабжения и распределительных сетях водяного отопления Украины) три основные конструкции предварительно изолированных трубопроводов с полимерной проводящей трубой:

□ проводящая труба из РЕХ-а (сшитого)/изоляция из вспененного ПЕ/ оболочка из ПЕ-80 (трубы PexInsul-РЕ — по ДСТУ Б В.2.5-21-2002 и ДБН B.2.5-22-2002);

□ РЕХ-а (сшитый)/пенополиуретан/ПЕ-80 (трубы РЕХ/ПУ по ДСТУ Б B.2.5-31:2007);

□ ПП-80 тип 3/пенополиуретан/ПЕ-80 (трубы ПП/ПУ по ДСТУ Б В.2.5-31:2007).

Также следует отметить появившиеся в последние три года интересные предложения конструкций, базирующиеся на разработке фирмы Solvay Padanaplast S.p.A.:

 проводящая труба из TUX (РЕХ-ь) на базе ПЕ-100), сшиваемого в процессе контролируемого начального процесса эксплуатации/изоляция из вспененного ПЕ/оболочка из ПЕ (далее по тексту — $TUX/\Pi E$);

□ проводящая труба из TUX (PEX-b на базе ПЕ-100), сшиваемого в процессе контролируемого начального процесса эксплуатации/изоляция из пенополиуретана/оболочка из ПЕ (далее по тексту — TUX/ПУ) и предложения фирмы Dow Europe GmbH (разработчика и производителя термостабилизированного полиэтилена PERT), позволяющие автору статьи сделать выводы о возможности использования проводящей трубы, изготовленной из нового продукта фирмы Dow — термостабилизированного полиэтилена PERT тип 2 марки 2388, в качестве замены проводящей



Водогрейные котлы из США для отопления и горячего водоснабжения объектов жилого и промышленного назначения ИДЕАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ДЛЯ КРЫШНЫХ КОТЕЛЬНЫХ

125212. Москва. Кронштадтский б-р, 7 А





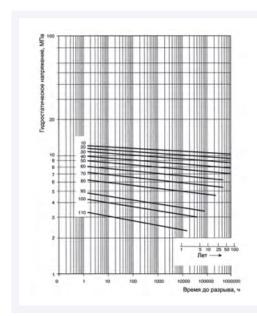


 Рис. 2. Диаграмма долговременной прочности труб из термостабилизированного полиэтилена PERT тип 2 [6]

$D_n = 110 \text{ MM}$	SDR 11 (PN 10)	SDR 9 (PN 16)	SDR 7,4 (PN 20)
e_n , MM	10 мм	12,3 мм	15,1 мм
$\sigma_o, \mathrm{M}\Pi \mathrm{a}$	5,0 МПа	3,97 МПа	3,14 МПа
<i>T</i> для 60 °C	Более 40 лет	Более 40 лет	Более 40 лет
<i>T</i> для 80 °C	≈10000 часов	Более 40 лет	Более 40 лет
<i>T</i> для 90 °C	≈2 часа	≈8760 часов	Более 40 лет
<i>T</i> для 95 °C	-	≈400 часов	Более 40 лет
<i>T</i> для 100 °C	-	≈20 часов	≈4 года

Примечание 1. Расчет напряжения в стенке трубы проводят по формуле (1).

Например: $\sigma_{\text{SDR 7,4}} = 1,0 \cdot (110 - 15,1)/(2 \cdot 15,1) = 3,14 \text{ МПа.}$

Примечание 2. Справочные кривые на **рис. 2** в температурном диапазоне от 10 до 110 °C получены из следующего уравнения:

 $\lg t = -187,13 + 76888,844/T + 121,307 \cdot \lg \sigma - 56419,075/T \cdot \lg \sigma, \quad (3)$

где t — прогнозируемый срок службы, в часах;

- T расчетная температура в течении прогнозируемого срока службы, °К;
- σ гидростатическое тангенциальное напряжение в стенке трубы, МПА.

■ Табл. 2.

трубы из PEX-а и TUX с аналогичным сочетанием изоляции и оболочки:

- □ проводящая труба из PERT тип 2 марки 2388/вспененный ПЕ/оболочка из ПЕ (далее по тексту PERT2/ПЕ);
- □ проводящая труба из PERT тип 2 марки 2388/пенополируретан/оболочка из ПЕ (далее по тексту PERT2/ПУ).

Проведем сравнительную оценку перспективности приведенных выше конструкций в температурном режиме внешней сети отопления с рабочей температурой 80°С и рабочим давлением 1 МПа, использовав в качестве примера проводящую трубу номинальным диаметром 110 мм с различными стандартными размерными соотношениями SDR. Оценку проведем по следующим критериям:

1. Термомеханические критерии долговечности и надежности:

- 1.1. Прогнозируемое время эксплуатации проводящих труб не менее 40 лет при рабочей температуре 80°С и рабочем давлении 1 МПа с использованием правила Майнера по результатам испытаний гидростатическим давлением.
- 1.2. Соответствие регламентного срока службы труб из полимеров систем холодного и горячего водоснабжения и водяного отопления с рабочим давлением 1 МПа и температурным профилем для 5-го класса эксплуатации (для высокотемпературных радиаторов отопления) по EN/ISO 10508:
- □ 60°C 25 лет;
- 80°C 10 лет;
- □ 90°C 1 год;
- □ 100°C 100 ч.
- **1.3.** Соответствие регламентного срока службы проводящих труб из полимеров внешних тепловых сетей с рабочим дав-

лением 1 МПа с температурным профилем, одобренным европейским техническим комитетом CEN TC 107:

- □ 80°C 29 лет;
- □ 90°C 1 год;
- □ 95°C 100 ч.
- 2. Оценка возможности использования труб без ограничений по максимальному диаметру;
- 3. Оценка возможности для использования при монтаже трубопровода сварки;
- 4. Оценка возможности использования при эксплуатации трубопровода явления самокомпенсации температурных удлинений труб (способ укладки «змейкой).

Термомеханические критерии

Показателем пригодности предварительно изолированной конструкции для эксплуатации в трубопроводах наружных сетей отопления является расчетное время безаварийной эксплуатации T для проводящих труб систем отопления под воздействием теплоносителя с рабочим давлением 1 МПа и температурным профилем согласно CEN TC 107 (критерий 1.3), поглощающем температурные профили согласно критериев 1.1, 1.2.

□ Трубы с конструкцией PEXinsulPE по ДСТУ Б В.2.5-21–2002 с параметрами проводящей трубы из PEX по ДСТУ Б В.2.5-17–2001 и трубы PEX/ПУ по ДСТУ Б В.2.5-31:2007:

Анализ табл. 1 и диаграммы долговременной прочности (рис. 1) показывает, что для внешних сетей отопления с номинальным рабочим давлением 1 МПа и номинальной рабочей температурой 80°C предпочтительным является использование труб PEXinsulPE по ДСТУ Б В.2.5-21-2002 и труб РЕХ/ПУ по ДСТУ Б В.2.5-31:2007 с проводящей трубой из РЕХ с размерным соотношением SDR = 9 (Минимальная толщина стенки проводящей трубы, при которой предварительно изолированная конструкция соответствует термомеханическим критериям 1.1, 1.2 и 1.3). Использование проводящих труб размерным соотношением SDR = 7,4 неоправдано с точки зрения оптимизации стоимости трубопровода. Использование проводящих труб размерным соотношением SDR = 11 при заданных выше параметрах теплоносителя нецелесообразно. Трубы PEXinsulPE по ДСТУ Б В.2.5-21-2002 и трубы РЕХ/ ПУ по ДСТУ Б В.2.5-31:2007 с проводящей трубой из РЕХ с размерным соотношением SDR = 11 могут быть использованы во внешних сетях отопления с но-





protherm

Напольный газовый чугунный котел со встроенным 90-литровым бойлером Мощность 20, 30 u 40 кВт



Плавное регулирование мощности Автодиагностика Система эквитермического регулирования Система контроля тяги дымохода Надставка «полу-турбо»

Представительство Protherm в РФ тел.: (495) 580-78-64/65/66

20.30.40 KLZ



Классика в отоплении с 1896 года



Терморегулирующая арматура

Балансировочные вентили

Электронные регуляторы комнатной температуры



смонтировать, настроить, забыть

Установка термостатов и балансировочных вентилей ГЕРЦ - самый простой способ автоматизации Вашего отопления.

105118 **г. Москва,** ул. Кирпичная, д. 20 тел. (495) 981-45-68, факс: (495) 981-45-69 www.herz-armaturen.ru



Сбербанк РФ

197183 г. Санкт-Петербург Липовая аллея, д. 9, корп. "A", офис 516, тел. (812) 600-55-01, shablitsky@herz-armaturen.ru 630054 г. Новосибирск 1-ый пер. Римского-Корсакова д. 5, подъезд 4, офис 3, теп. (383) 211-94-24, herz-armaturen@nsk.ru

344010 г. Ростов-на-Дону ул. Чехова, д. 94, офис 405 тел. (863) 264-43-73, herz-rostov@aaanet.ru

Посетите наш стенд - павильон № 2, зал № 3, "2C6" выставка AQUA THERM 2008

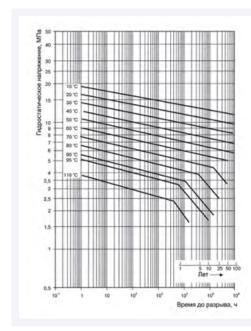


Рис. 3. Диаграмма долговременной прочности труб из рэндом сополимера пропилена ПП-80 тип 3 (PPR) [7]

$D_n = 110 \text{ MM}$	SDR 11 (PN 10)	SDR 7,4 (PN 16)	SDR 6 (PN 20)
e_n , MM	10 мм	15,1 мм	18,3 мм
$\sigma_{\!\scriptscriptstyle o},$ МПа	5,0 МПа	3,14 МПа	2,50 МПа
<i>T</i> для 60 °C	≈30 лет,	Более 40 лет	Более 40 лет
<i>T</i> для 80 °C	≈200 часов	≈8 лет	≈30 лет
<i>T</i> для 90 °C	≈2 часа	≈2 года	≈5 лет
<i>T</i> для 95 °C	-	≈8760 часов	≈2 года
<i>T</i> для 100 °C	-	≈600 часов	≈1,5 года

Примечание 1. Расчет напряжения в стенке трубы проводят по формуле (1). *Примечание 2*. Справочные кривые на рис. 3 в температурном диапазоне от 10 до 110 °C получены из следующего уравнения:

$$\log t = -55,725 - \frac{9484,1 \cdot \log \sigma}{T} + \frac{25502,2}{T} + 6,39 \cdot \log \sigma, \quad (4)$$

где t – прогнозируемый срок службы, в часах;

- T расчетная температура в течении прогнозируемого срока службы, °К;
- σ гидростатическое тангенциальное напряжение в стенке трубы, МПА

■ Табл. 3.

минальным рабочим давлением не более 0,6 МПа.

□ Трубы PERT2/ПЕ и PERT2/ПУ с геометрическими параметрами проводяшей трубы из PERT тип 2 по PEX по ДС-ТУ Б В.2.5-17-2001:

Анализ табл. 2 и диаграммы долговременной прочности (рис. 2) показывает, что для внешних сетей отопления с номинальным рабочим давлением 1 МПа и номинальной рабочей температурой 80°C предпочтительным является использование предварительно изолированных конструкций PERT2/ПЕ и PERT2/ПУ с проводящей трубой из PERT тип 2 с размерным соотношением SDR = 7,4 (минимальная толщина стенки проводящей трубы, при которой предварительно изолированная конструкция соответствует термомеханическим критериям 1.1, 1.2

и 1.3). Использование проводящих труб PERT тип 2 с размерным соотношением SDR = 11 при заданных выше параметрах теплоносителя нецелесообразно. Трубы PERT2/ПЕ и PERT2/ПУ с проводящей трубой из PERT тип 2 с размерным соотношением SDR = 9 могут быть использованы во внешних сетях отопления с номинальным рабочим давлением 0,8 и 0,6 МПа.

□ Трубы ПП/ПУ по ДСТУ Б В.2.5-31: 2007 с параметрами проводящей трубы из ПП-80 тип 3 (PPR) по ДСТУ Б B.2.7-93-2000:

Анализ табл. 3 и диаграммы долговременной прочности (рис. 3) показывает, что для внешних сетей отопления с номинальным рабочим давлением 1 МПа и номинальной рабочей температурой 80°C использование труб ПП/ПУ по ДСТУ Б В.2.5-31:2007 с проводящей трубой из ПП-80 тип 3 размерным соотношением SDR = 6 (и тем более SDR = 7,4 и SDR = 11) не является целесообразным в связи с низким значением долговременной прочности проводящих труб при 80°С (менее 40 лет).

□ Трубы ТUX/ПУ (или TUX/PE), смонтированные в несшитом состоянии с геометрическими параметрами проводящей трубы из ТUX по ДСТУ Б B.2.5-17-2001.

В связи с отсутствием диаграммы долговременной прочности для TUX в несшитом состоянии, расчет долговечности несшитой проводящей трубы TUX при 80°C проводился с помощью аппроксимации данных таблицы «Гидростатическая прочность при 80°C повторные испытания» ISO 4427:1996 для труб из Π E-100, SDR = 11 на трубы с большей толщиной стенки (SDR = 9 и SDR = 7,4), соответствующей по значению толщине стенки труб из РЕХ, которые используются для внешних сетей отопления (см. табл. 1).

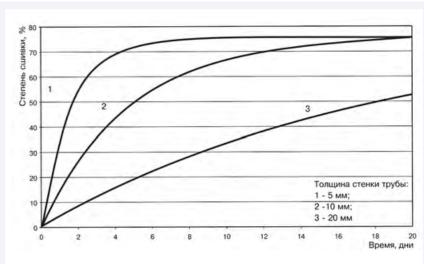
Расчет долговечности проводящей трубы из ПЕ-100 при 90 и 95°C не проводился в связи с потерей материалом ПЕ-100 прочностных свойств при этих температурах.

Время, необходимое для 65% сшивки под воздействием теплоносителя с температурой 80°C, определялось аппроксимацией данных Solvay Padanaplast S.p.A. (см. рис. 4) с повышающим коэффициентом 1,5 за счет понижения температуры при сшивке с 95 до 80°C. Результаты проведенных выше аппроксимаций приведены в табл. 4.

Анализ табл. 4 и кривой кинетики сшивки труб из TUX (рис. 4) показывает, что для внешних сетей отопления с номинальным рабочим давлением 1 МПа и номинальной рабочей температурой 80°C предпочтительно использование труб TUX с максимальной толщиной стенки (SDR = 7.4) при условии принятия дополнительных мер по исключению воздействия на трубу из TUX, находящуюся в процессе сшивки, температур, превышающих 80°C.

Возможность использования во внешних трубопроводах систем отопления труб из TUX с размерными отношениями SDR = 9 нуждается в дополнительном изучении процесса сшивки труб TUX под воздействием рабочих параметров теплоносителя.

Использование во внешних трубопроводах систем отопления труб из TUX



■ Рис. 4. Кинетика процесса сшивки трубы из TUX с номинальным внешним диаметром 100 мм [7]

$D_n = 110 \text{ MM}$	SDR 11	SDR 9	SDR 7,4
\mathcal{C}_n , MM	10 мм	12,3 мм	15,1 мм
$\sigma_{\!o}$, МПа	5,0 МПа	3,97 МПа	3,14 МПа
<i>Y</i> , время необходимое для	≈20 дней	≈ 40 дней	≈ 60 дней
достижения материалом тру-			
бы 65%-й сшивки под воз-			
действием теплоносителя с			
температурой 80 °С			
<i>T</i> , время до разрушения по	≈1000 часов	≈3000 часов	≈4600 часов
ISO 4427:1996, при 80 °C,	(42 дня)	(125 дней)	(192 дня)
в часах			

■ Табл. 4.

с размерными отношениями SDR = 11является нецелесообразным (см. табл. 1).

Выводы

Оценка термомеханических критериев долговечности и надежности приведенных выше конструкций предварительно изолированных трубопроводов позволяет сделать вывод о целесообразности предпочтительного использования для внешних сетей отопления с рабочим давлением 1 МПа и рабочей температурой 80°C следующих видов предварительно изолированных труб из полимерных материалов:

□ трубы PEXinsulPE по ДСТУ Б В.2.5-21-2002 и трубы РЕХ/ПУ по ДС-ТУ Б В.2.5-31:2007 с проводящей трубой из РЕХ с размерным соотношениem SDR = 9;

□ трубы PERT2/ПЕ и трубы PERT2/ПУ с проводящей трубой из PERT тип 2 с размерным соотношением SDR = 7,4; □ трубы ТUX/ПУ и трубы TUX/РЕ, смонтированные в несшитом состоянии, с проводящей трубой из TUX размерным соотношением SDR = 7,4.

Оценка возможности использования проводящих труб без ограничений по максимальному диаметру

Ограничение по максимальному диаметру характерно для труб из РЕХ и труб их ПП-80 тип 3 (PPR):

□ Для труб из РЕХ-а — максимальный диаметр ограничен низкой производительностью процесса (известны трубы из РЕХ-а с максимальным номинальным диаметром до 400 мм);

□ Для труб из РЕХ-b — максимальный диаметр ограничен низкой скоростью сшивки при увеличении толщины стенки трубы (кинетика сшивки труб из РЕХ-ь (или TUX) с номинальным диаметром выше 160 мм и толщиной стенки выше 15,1 м нуждается в дополнительном изучении с точки зрения обоснования возможности их использования в несшитом состоянии в тепловых сетях);

□ Для труб из PPR — диаметр ограничен процессом формования трубы в связи с увеличенной по сравнению с трубами из полиэтилена и РЕХ толщиной стенки (известны трубы из PPR, SDR = 6с максимальным номинальным диаметром до 300 мм);

□ Для труб из PERT тип 2 ограничения по максимальному диаметру не характерны и соответствуют трубам полиэтилена ПЕ-80 или ПЕ-100 (известны трубы из ПЕ-100 с максимальным номинальным диаметром 1600 мм);

□ Для наматываемых в бухты и катушки, предварительно изолированных конструкций труб, существующие сегодня технологии производства накладывают ограничения по использованию проводящей трубы с номинальным диаметром свыше 160 мм.

Оценка возможности для использования при монтаже трубопровода сварки

Сварка полимерных труб является наиболее надежным, не требующим технического обслуживания в процессе эксплуатации и дешевым способом их соединения при монтаже трубопровода.

Ограничения по способу соединения касаются в первую очередь труб РЕХ, в связи с изменениями в структуре материала, не позволяющими без использования специальных технологий (работа над которыми ведется в настоящее время) производить монтаж трубопроводов с использованием сварки труб между собой и с соединительными деталями. В общепринятом случае, трубы РЕХ соединяют механическим способом с применением соединительных деталей из латуни и полифенилсульфона.



Трубы из PERT тип 2, PPR и TUX (до сшивки) свариваются аналогично трубам из полиэтилена ПЕ-80 или ПЕ-100. Оценка возможности использования при эксплуатации трубопровода явления самокомпенсации температурных удлинений труб (способ укладки «змейкой»). Ограничения по способу возможности поземной укладки «змейкой» касаются труб из всех приведенных материалов с номинальным диаметром свыше 160 мм и труб из ПП-80 тип 3 (РРК) всех типоразмеров.

Примечание: При подземной укладке предварительно изолированного трубопровода «змейкой» возможно не учитывать температурные удлинения его в процессе работы (см. ДБН В.2.5-22-2002).

При монтаже трубопровода, смонтированного из прямых жестких прямолинейных отрезков полимерных труб, самокомпенсация температурных удлинений предварительно-изолированного трубопровода за счет взаимодействия оболочки с грунтом, как правило, на практике (и вопреки широко известным расчетам) не срабатывает. В основе этого явления лежат низкая адгезия изоляции из пенополиуретана к проводящим трубам из полимеров и разница в прочностных свойствах композиций пенополиуретана по сравнению с композициями, используемыми в предварительно изолированных трубопроводах с проводящей трубой из стали.

Для обеспечения надежной работы такого подземного трубопровода тепловой сети необходимо устанавливать компенсаторы температурных удлинений проводящих труб и производить расчеты максимально допустимых длин прямых отрезков трубопровода по аналогии с надземной прокладкой.

Заключительная часть

В этой статье не рассматривалась эффективность изоляции предварительно изолированных труб из полимерных материалов, поскольку эти исследования уже были проведены в свое время для изоляции из вспененного полиэтилена концерном Uponor, а для «полужесткой» изоляции из пенополиуретана Rehau AG [4].

Полученные результаты позволяют утверждать, что свойства изоляции не являются фактором, лимитирующим возможность использовать предварительно изолированные трубы из полимерных материалов в тепловых сетях

■ Табл. 5.

Тип трубо- провода	Прогнозируемое время эксплуатации проводящих труб не менее 40 лет при рабочей температуре 80 °C заданной температуры и рабочем давлении 1,0 МПа	Соответствие регламентного срока службы при рабочем давлении 1,0 МПа температурному профилю для 5-го класса эксплуатации по ЕМ/SO 10508 (внутренние сети горячего водоснабжения и высокотемпературные радиаторы)	Соответствие регламентного срока службы во внешних тепловых сетей с рабочим давлением 1,0 МПа с температурным профилем по СЕN ТС 107 (внешние тепловые сети)	Использование труб больших диаметров	Использование сварки при монтаже	Возмож- ность ук- ладки «змей- кой»
PexInsulPE	+	+	+	-	-	+
РЕХа/ПУ	+	+	+	-	-	+
ПП/ПУ	-	+	-	+/-	+	-
ТИХ/ПЕ	+	+	+	+/-	+	+/-
ТИХ/ПУ	+	+	+	+/-	+	+/-
РЕПТ2/ПЕ	+	+	+	+/-	+	+/-
РЕКТ2/ПУ	+	+	+	+	+	+/-

при рассматриваемых в этой статье параметрах теплоносителя.

В таблицах этой статьи использовалось ограничение срока службы «не менее 40 лет», несмотря на теоретически значительно более длительный срок их эксплуатации, исходя из стойкости к воздействию внутреннего давления в рассматриваемых параметрах теплоносителя. Указанное ограничение, по мнению автора, должно учитывать все другие, и в первую очередь химические факторы (например, воздействие на трубы хлора и кислорода, растворенных в воде), хотя воздействие их на срок службы трубопроводов не оценивается как определяющее в отличие от термомеханических факторов [4], рассмотренных в этой статье. Указанный тезис подтверждается также отсутствием данных о разрушениях по причине химической деструкции трубопроводов систем горячего водоснабжения и водяного отопления из PPR и PEX за период их эксплуатации в Европейских странах, например, с 1970 г. в Германии.

Представим результаты нашего сравнительного анализа по приведенным выше критериям в виде таблицы.

Условные обозначения, использованные в таблице: «+» — соответствие и отсутствие ограничений по данному критерию; «±» — соответствие данному критерию с учетом определенных ограничений; «-» — несоответствие данному критерию.

Выводы

1. Все рассмотренные конструкции предварительно изолированных трубопроводов, за исключением ПП/ПУ, возможно использовать в тепловых сетях с рабочим давлением до 10 бар включительно, в случае принятия Украиной одобренного европейским техническим

комитетом CEN TC 107 температурного профиля тепловых сетей для предварительно теплоизолированных труб из полимерных материалов (80°C — 29 лет; $90\,^{\circ}$ С — 1 год; $95\,^{\circ}$ С — $100\,^{\circ}$ Ч).

- 2. При выборе типоразмера труб из полимерных материалов крайне важно учитывать зависимость между стандартным размерным отношением (*SDR*) и напряжением, возникающим в стенке трубы при прочих равных условиях;
- 3. С учетом перспективной возможности производства термостойких труб большого диаметра (например, для санации тепловых сетей) достаточно интересным, с точки зрения авторов, является организация производства в Украине предварительно изолированных трубопроводов с проводящей трубой, позволяющей использовать сварку при монтаже трубопроводов.
- 4. Для тепловых сетей с рабочим давлением свыше 10 бар необходимо использовать предварительно изолированные трубопроводы с проводящей стальной трубой. 📮
- 1. Микробиологическая коррозия внутренней поверхности трубопроводов одесских тепловых сетей. Коммунальное предприятие «Одессатеплоэнерго», Олесса, 2003.
- 2. Solvay Padanaplast S.p.A., Moscow Presentatuon Sept 04.
- 3. PERT, новый класс полиэтиленов для промышленных труб. Детлер Шрамм. Отдел исследований и разработки пластмасс the Dow Chemical Company.
- 4. Гибкие полимерные предизолированные трубы для теплофикационных сетей: Определение пронозируемых сроков службы. Dr. Alexander V. Bassewitz, Rehau AG + Co., Norbert Jansen, Borealis Deutschland GmbH, Volker Liebel, Rehau AG + Co.
- 5. EN ISO 15875-2:2003 (E) Plastics piping systems for hot and cold water installation — Crosslinked polyethylene (PE-X) — Part 2: Pipes (ISO 15875-2:2003).
- 6. E DIN 16833:2005-07 Polyethylene pippe of raised temperature resistance PERT Type 1, PERT Type 2 -General quality requirements, testing;
- 7. EN ISO 15874-2:2003 (E) Plastics piping systems for hot and cold water installation — Polypropylene (PP) — Part 2: Pipes.



- 119421, г. Москва, ул. Новаторов, д. 7A, стр. 2 тел/факс: +7 (495) 782-1553 kotel@aquatep.ru
- 117342, Москва, ул. Генерала Антонова 3 тел./факс +7 (495) 334-8024, 334 7535, 429 9955 kotel@aquatep.ru
- 121309, г. Москва, ул. Б. Филевская, д.19/18, к. 2 тел/факс: +7 (495) 142-4101, 145-2053, (499) 730-7685 geyzer@aquatep.ru
- 195248, Санкт-Петербург, пр. Энергетиков 19, оф. 321, Тел./факс (812) 605-00-64 моб. +7 (911) 99-77-588 spb@aquatep.ru
- 620137, г. Екатеринбург, ул. Данилы Зверева, д. 31, литер Е1, офис № 21 тел/факс: +7 (343) 264-4177, 264-4178, 290-3639 ekb@aquatep.ru
- **344002, г. Ростов-на-Дону,** ул. 1-ая Майская, д. 56/6, тел/факс: +7 (863) 291-4285, 291-4286, 291-4316 ug@aquatep.ru
- 603034, г. Нижний Новгород, ул. Удмуртская, д. 38, (на территории о/б "Универсал") тел/факс: +7 (831) 242-2238, 296-1504, 296-1506
- г. Самара, тел: +7 (902) 292-3885 samara@aquatep.ru

РАДИАТОРЫ СЕКЦИОННЫЕ





- алюминиевые и биметаллические радиаторы;
- серии premium, extra и econom;
- теплоотдача 181 195 Вт на 1 секцию (при Δt =70 °C);
- 100% контроль качества;
- адаптация к российским условиям эксплуатации рабочее давление от P=16 бар.

БОЙЛЕРЫ





- гарантия 6 лет;
- австрийское качество;
- косвенного нагрева (бак в баке);
- электрические (до 2500 л с возможностью подбора тэнов до 96квт);
- комбинированные (змеевик + тэн);
- горизонтальная или вертикальная установка.

ЭЛЕКТРОБЫТОВАЯ ТЕХНИКА

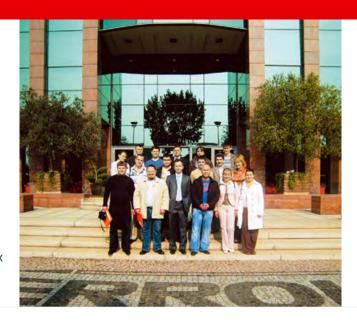


VOLKSTECHNIK Germany

- большой ассортимент сопутствующей отоплению бытовой техники;
- 100 % контроль качества;
- сбалансированное ценовое предложение.

Ferroli в России. Итоги 2007 года

Прошедший 2007 год выдался самым теплым за последние 100-150 лет в России. Компания Ferroli искренне надеется, что привнесла и приумножила частичку своего тепла для тех, кто нуждался в этом, и помогла прожить этот год, не задумываясь о проблемах отопления и горячего водоснабжения.







■ Настенный котел Ferroli Domicompact D



■ Напольный котел Ferroli GN1

одводя итоги работы компании, прежде всего, еще раз напомним об основных изменениях в модельном ряде отопительных котлов: появились новые более современные модели Domiproject и Domicompact D, пришедшие на смену снятым с производства Domina, Domitop, Domitop H. Новые серии котлов вышли на рынок еще в конце 2006 г., но именно в этом году набрали большой объем продаж благодаря своевременным обновлениям, отвечающим запросам проектировщиков и частных покупателей. Среди конденсационных котлов также стоит отметить появившийся в 2007 г. Domicompact В.

Говоря о динамике продаж, следует отметить увеличение интереса к сегменту более дорогих и технически совершенных моделей, при сохраняющемся стабильном спросе на отопительное оборудование эконом-класса.

В наступающем году готовится ряд обновлений практически во всех сегментах отопительного оборудования.

Важным событием для представительства Ferroli S.p.A. в РФ стало создание нового сайта, призванного максимально помочь специалистам, продавцам и покупателям в поиске необходимой информации. Технические характеристики котлов, разрешительная и техническая документация, новости, рекламные материалы, сервисная информация все это находится и регулярно обновляется в свободном доступе на сайте www. ferroli.msk.ru. Любой желающий может получить диск с полной версией сайта, а также сувениры и печатные материалы, посетив наш стенд на выставке «Аква-Терм 2008» в марте 2008 г.

Осень 2007 г. была ознаменована очень важным событием — открытием официального склада запасных частей для отопительного оборудования Ferroli на базе

импортера — компании «Антарес». Данный стратегический шаг призван упростить работу сервисных служб и поднять качество сервиса и технического обслу-



Настенный котел Ferroli **Domiproject**

живания на принципиально новый уровень. На складе всегда в наличии наиболее востребованные запасные части для всего спектра отопительного оборудова-

В этом году были организованы две поездки торговых партнеров Ferroli в Италию с целью посещения заводов и ознакомления с процессом производства широкого спектра оборудования. Эти поездки включали в себя также культурную программу с осмотром основных достопримечательностей Вероны и Венеции.

Сотрудники представительства Ferroli S.p.A. в РФ искренне поздравляют вас с наступающим 2008 годом! Прежде всего, хотелось бы пожелать всем ярко и красочно провести праздник Нового Года, необычных сюрпризов и душевных подарков. Дарите друг другу хорошее настроение и любовь, а мы будем дарить Вам тепло! 📮



Реклама. Товар сертифицирован.

Панельно-лучистая система отопления и охлаждения с применением металлополимерных труб

Как известно, в панельно-лучистых системах отопления помещений жилых зданий, которые применялись во второй половине прошлого века в СССР, теплопередача осуществляется, в основном, за счет лучистого теплообмена между нагретыми отопительными панелями и поверхностями внутренних ограждений помещения. В то время в качестве нагревательных элементов использовались стальные водогазопроводные трубы, срок службы которых незначительный и зависел во многом от качества теплоносителя.

ABTOD H.C. ШАРАФАДИНОВ, инженер, представитель фирмы «Герц» в Казахстане

появлением современных материа-✓ лов — металлополимерных труб, соответствующей арматуры для регулирования расхода воды и выпуск воздуха из системы предполагается широкое применение панельно-лучистой системы в современных условиях для отопления и охлаждения воздуха в помещениях.

В частности, такая система применена для покрытия нужд отопления и охлаждения жилых домов в г. Кустанае (Казахстан). В качестве теплоносителя используется вода. Крепление металлополимерных труб диаметром 16×2 предусмотрено к внутренней поверхности наружной стены. Со стороны помещения наружная стена обшивается гипсокартонными листами. Система разделена на два контура — подоконная (на высоте до 1 м от пола) и настенная (выше 1 м).

В подоконную зону подается вода с температурой 60°C, а в настенный контур — 50°C. Температурный режим уп-



Рис. 1. Схема размещения металлополимерных труб в наружной стене

равляется трехходовым смесительным клапаном. Удаление воздуха осуществляется из каждого контура отдельно. В летнее время система может охлаждать температуру воздуха в помещении с использованием температуры грунта.

В настоящее время разработаны отопительные панели со встроенными тру-

ANWENDUNGSBEISPIELE HERZ 1 7723 82

■ Рис. 2. Схема управления температурным режимом (1 — термостатическая головка; 2 — термостатический клапан; 3 — регулирующий клапан; 4 — термореле защиты)

бами в заводских условиях, в частности, фирмой «Герц».

Достоинства данной системы: долговечность, экономия капитальных затрат и гибкость в регулировании параметров теплоносителя, позволяющая покрыть теплопотери помещения без установки дополнительных отопительных приборов.

При настенном отоплении большее количество теплоотдачи происходит за счет излучения и лишь небольшая часть за счет конвекции. В этом случае изменение температуры всего на 2°С способствует ощущению комфорта и хорошего самочувствия. Кроме того отсутствие движения воздуха исключает появление сквозняков и распространение концентрации пыли в воздухе помещения. Отсутствие отопительных приборов дает возможность эффективного использования площади внутреннего интерьера.

Достижение безупречной работы таких систем требует от проектировщиков, монтажников правильных конструктивнопланировочных решений и соблюдения технологии процесса. Только при правильном техническом решении можно обеспечить комфортные условия в обслуживаемой зоне при относительно невысоких капитальных затратах.

К сожалению, вопросы проектирования систем панельно-лучистого отопления и охлаждения недостаточно отражены в действующих нормах и правилах. 📮

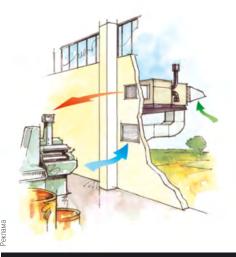
Генераторы горячего воздуха внешней установки Tecnoclima серии UTK-UT: высокая эффективность и экономия газа.

Предприятие из северной Италии экспортирующее свою продукцию в более 40 стран мира предлагает новую усовершенствованную гамму теплогенераторов на газу высокого технического уровня **серии UTK-UT**.

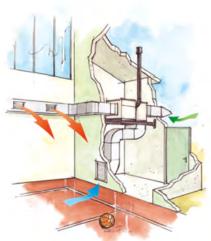
Спроектированные и изготовленные специально для установки «под открытым небом», эти аппараты небольших размеров функционируют полностью в автономном режиме.



Номинальная эффективность превышающая 90%, возможность частичной нагрузки тепловой мощности, а также превосходные эксплуатационые характеристики (напор до 600 Па) и способность функционирования при низких температурах (до –50°С) позволяют применение оборудования серии UTK-UT на сложных объектах.





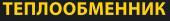


К примеру, там, где необходима обширная система воздушных каналов для эффективного распределения и обновления воздуха и особенно там, где необходимо значительное сокращение потребления энергоресурсов и вредных выбросов, аппараты **Tecnoclima** находят своё наилучшее применение.

Стандартная конфигурация теплогенераторов **серии UTK-UT** включает специальное перекрытие, для максимальной защиты от атмосферных явлений, комплектующие для дымохода и трубы подачи воздуха горения, фланец для прикрепления воздужного канала, приточная камера смешивания воздуха с отверстиями для прикрепления канала воздуха рециркуляции и подачи свежего воздуха.



При необходимости, под заказ поставляются также фильтры и заслонки для ручного либо автоматического регулирования потоков воздуха, консоли для настенной, напольной либо крышной установки, а также устройства для дистанционного управления аппаратами.





Теплообменник с **эксклюзивными запатентованными модульными элементами теплообмена** из жаростойкой нержавеющей стали inox AISI 430 обширной поверхности со специальным оребрением для создания завихрений обеспечивает высокий тепловой КПД, превышающий 90%.

Камера горения, элементы теплообмена и накопитель дыма отличаются уникальными сварными швами высокого качества. При этом система не предвидит сварных швов в непосредственной близости к пламени горелки гарантируя абсолютную герметичность и безопасность даже в ситуации пиковых тепловых нагрузкок и при выполнении техобслуживания.

Кроме того, все теплообменники проходят заводские испытания на герметичность давлением в 150 мБар.

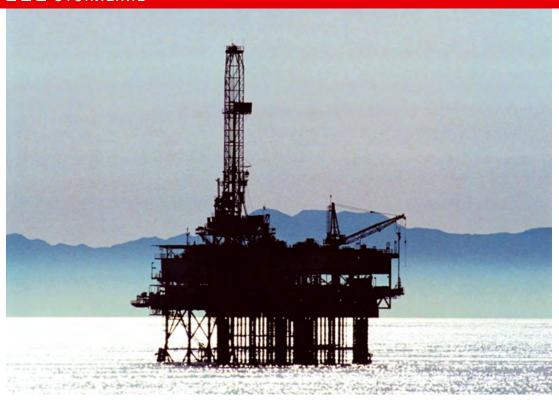


За информацией об официальных дистрибьюторах обращаться по адресу

TECNOCLIMA S.p.A.

38057 Pergine V. (TN) Italy - Viale Industria, 19 Tel. +39 0461 531676 r.a. - Fax +39 0461 512432 www.tecnoclimaspa.com

e mail: tecnoclima@tecnoclimaspa.com



Основные экологические проблемы энергетики

ABTO [DIST 3.И. ГУБОНИНА, д.т.н., проф., зав. кафедрой промышленной экологии и технологии неорганических веществ; Н.И. ГОРБАЧЕВА, к.т.н., доцент, химико-технологический факультет; Московский государственный открытый университет

а разных стадиях развития цивилизации среднее ежедневное потребление энергии, ккал/день на душу населения, составляло: примитивное общество — 2000; общество охотников и собирателей — 5000; раннее земледельческое общество — 12 тыс.; развитое земледельческое — 20 тыс.; раннее индустриальное — 60 тыс.; современное индустриальное — 125 тыс.; современное индустриальное (США) — 250 тыс. Однако сегодня 1,64 млрд людей не знают, что такое электрический ток, а 2,64 млрд людей на планете для нагрева жилищ, приготовления пищи используют навоз, сухие листья и ветки, перегнившую листву (!). Доля электроэнергетики в выбросах загрязняющих веществ в атмосферу самая значительная из всех отраслей экономики и составляет 28% (цветная металлургия — 22,5%; черная металлургия — 15,6 % и т.д.).

Экологическое воздействие, например, угольной ТЭС мощностью 1000 МВт с эффективностью очистки выбросов от твердых веществ 99 % очень высокое: выбрасывается углекислого газа СО2 — 580 т/ч; диоксида серы SO₂ — 14 т/ч;

оксидов азота NO_X — 4 т/ч; паров воды H_2O — 105 т/ч; золы, не уловленной электрофильтрами, — 0,85 т/ч; золы (в отвалах) — 81 т/ч; шлака (в отвалах) — 14,5 т/ч. При этом расходуется топлива 440 т/ч и кислорода 340 т/ч.

В Российской Федерации 250 ТЭС, на которых более 400 котлов работают на угольном топливе с большим выбросом золы. Установок по очистке газов от серы в России нет вообще; по очистке от оксида азота нет на многих ТЭС. Установленная мощность ТЭС по России — 148,4 млн кВт, из которых около 50% составляют теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) и около 50% — конденсационные электростанции (КЭС). Установленная мощность ТЭС в РАО «ЕЭС России» на 2004 г. — 121,4 млн кВт. Производство электроэнергии на ТЭС РАО «ЕЭС России» — 521,4 млрд кВт-ч. На РАО «ЕЭС России» было также выработано 465,8 млн Гкал тепловой энергии, что эквивалентно 541,7 млрд кВт-ч тепловой энергии. В табл. 1 приводятся показатели топливопотребления по видам использованного топлива.

Недостатки традиционного ископаемого топлива: запасы ограничены; загрязняют окружающую среду, продукты сгорания CO₂, NO₂, CO, SO₂; PAN; при передаче электричества отмечаются огромные потери из-за сопротивления проводов.

По К. Кэмпбеллу (2006 г.), суммарные запасы нефти на планете составляют 1800 Гб, из которых человек уже добыл почти половину — 822 Гб; при этом человечество потребляет в год 22 Гб нефти, а разведывает всего 6. Пик добычи пришелся на 2007 г., после чего истощение мировых запасов нефти будет составлять примерно 2% в год.

По К. Хубберту (2006 г.), за 58 лет — с 1965 по 2023 гг. — человечество потребит 80% мировых запасов нефти, это и есть период наивысшего пика человеческой цивилизации (по Хубберту).

Профессор Айвенго (2006 г.) считает, что «критическая дата», когда глобальный спрос превыЧЕТВЕРТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ • ПРОМЫШЛЕННЫЙ ХОЛОД

11-14 марта 2008

MOCKBA

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР "КРОКУС ЭКСПО"

ПАВИЛЬОН № 1, ЗАЛЫ №№ 3,4



Основные разделы выставки:

системы кондиционирования бытового и промышленного назначения

- вентиляционное оборудование
- системы холодоснабжения
- чистая комната
- промышленное оборудование для очистки воздуха от вредных примесей, дыма
- тепловые завесы, тепловые пушки, инфракрасные обогреватели, отопительная техника
- воздухоочистители, осушители воздуха, увлажнители воздуха, ионизаторы, озонаторы
- комплектующие, запчасти, инструменты
- теплоизоляционные материалы
- энергосбережение
- системы автоматики и диспетчеризации зданий

Официальный сайт выставки:

un.ogxeiemilo.www

Организаторы:



ЕВРОЭКСПО

119002, Россия, Москва, ул. Арбат, д. 35, оф. 440 тел./факс: +7 (495) 105 65 61/62 e-mail: climat@euroexpo.ru http://www.euroexpo.ru Контактное лицо: Щукина Вера Борисовна



АПИК

125212, Россия, г. Москва, Ленинградское ш., владение 43А, «АКВАСПОРТ», офис 312 (ст. метро «Водный стадион»). Тел.: +7 (495) 411 99 88; тел./факс: +7 (495) 411 94 26; e-mail: inform@apic.ru; http://www.apic.ru

Официальное издание выставки:

MNP KUNMATA



сит мировую добычу нефти, придется на период между 2000-2010 гг.; после этого темпы добычи нефти будут снижаться.

Дальше наступит энергетический кризис, который затронет каждого земпянина

Энергия ветра

От Солнца Земля получает энергии 1011 МВт/ч и лишь 1-2% этого количества энергии преобразуется в энергию движения воздушных масс, энергию ветра. Энергия ветра огромна и составляет 170 трлн кВт∙ч в год.

Экологические проблемы, возникающие при работе ветровых электростанций: шум, инфразвук, вращающиеся лопасти отражают радиоволны, создавая помехи приему телепередач в ближайших населенных пунктах; энергия сильно рассеяна в пространстве; ветер непредсказуем, часто меняет направление; необходимы аккумулирующие станции в случае штиля (безветрие).

Главная причина ограничения применения энергии ветра заключается в том, что в радиусе до 4 км все живое страдает от инфразвука, генерируемого на частоте ниже 16 Герц.

Стоимость установки мощностью 7 кВт, использующей энергию ветра, — \$47,6 тыс., а с доставкой из США и таможенными пошлинами — \$60 тыс., не считая монтажа и установки.

Тем не менее, объемы используемой энергии ветра (на начало 2003 г.), МВт: Германия — 12001; Испания — 4830; Дания — 2889; Италия — 785; Великоб-

сия — 7; США — 4645; Канада — 236; Индия — 1702; Китай — 468; Бразилия — 22; Аргентина — 26; Мексика — 5; Япония — 384; Австралия — 103; Египет — 69; Иран — 11; Израиль — 8.

Энергия океанов

Идея использования разности температур в тропических широтах океанов (около 25°C на поверхности; 2-3°C на глубине 500-1000 м) высказана Д'Арсонвалем еще в 1881 г. Недостатки этого метода: необходим очень большой



Верхнемутновская геотермальная ТЭЦ



расход теплой и холодной воды, например, на энергоблок мощностью 1 млн кВт необходимо 2500 м³/с воды — а это расход реки Невы. Мощность питательных и циркуляционных насосов значительно выше мощности, снимаемой с турбины.

Попытки использовать океаническую тепловую энергию в паротурбинном цикле обречены на неудачу (Ревель, 1995).

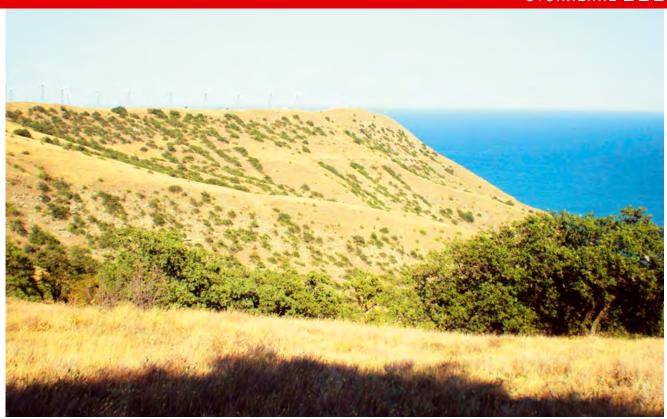
Опыт эксплуатации геотермальной ТЭС свидетельствует о таких недостатках, как низкий КПД из-за малого теплоперепада и больших затрат энергии на привод насосов; большой расход холодной воды из окружающей среды на конденсаторы; коррозия труб, арматуры, насосов из-за высокого содержания солей в воде из скважины; постепенное снижение температуры греющей воды из-за охлаждения пористых горных пород.

Экономический потенциал энергии ветра в России, по оценке Института энергетической стратегии, составит 11 млн т.у.т., биомассы — 69 млн, солнечной энергии — 3 млн, а геотермальной — 114 млн т.

Большие надежды человечество возлагает на гелий-3 (доставка необходима с Луны или Марса) и водородное топливо, в России прогнозируется внедрение этого топлива к 2050 г. Достоинства водородного топлива: безграничные запасы, экологически чистое, продукты сгорания Н2О; электричество используется для производства водорода посредством разложения воды — водород передается по трубопроводам — потери при этом малы.

Солнечная энергия

Использование солнечной энергии требует больших площадей и значительного количества батарей из дорогого алюминия. Уже сейчас для целей сельского хозяйства (выращивания зерновых культур) может использоваться только 11% поверхности суши Земли. Для работы солнечных батарей нужны высокие температуры, рефлекторы-концентраторы солнечной энергии, аккумуляторы вырабатываемой энер-



гии и т.д. Кроме того, процессы технологии производства кремниевых солнечных батарей являются энергозатратными и экологически опасными. Производство кремниевых солнечных батарей включают в себя:

- □ производство технического кремния;
- □ получение из него трихлорсилана с использованием хлора;
- □ водородное восстановление трихлорсилана с получением высокочистого поликристаллического кремния;
- □ выращивание монокристаллов кремния в кварцевых тиглях при температуре около 1500°C;
- □ изготовление ориентированных монокристаллических пластин;
- □ монтаж пластин в батареи.

Для изготовления солнечных батарей нового поколения из арсенида галлия требуются исхолные высокочистые мышьяк и галлий. Технология производства таких батарей также сложна и энергоемка.

Использование солнечных батарей оправдано для применения на космических кораблях и для бытовых нужд в южных городах.

Энергия морских приливов

Приливные ресурсы в России невелики. Обсуждалась возможность строительства приливных энергосистем в Мезенском зали-

ве Белого моря мощностью 1000 МВт. Однако не удается решить проблемы, связанные с «рваным» графиком выработки электроэнергии. Следует отметить, что энергия, получаемая этим способом, должна быть на порядок дороже энергии, вырабатываемой на АЗС. Мощности питательных и циркуляционных насосов значительно выше мощности, снимаемой с турбин.

Энергия рек

Строительство гидроэлектростанций приводит к затоплению больших площадей плодородной земли; эрозии берегов; заиливанию водоохранных площадей; заболачиванию и засолению почв из-за подъема грунтовых вод; позднему вскрытию рек ото льда; заморам рыбы при штормах из-за затрудненной ее миграции; риску техногенных катастроф при возможном разрушении плотины.

Например, строительство Богучанской ГЭС по проектному варианту грозит жителям г. Усть-Илимска и Усть-Илимского района экологической катастрофой, т.к. «...инвесторы планируют заполнение Богучанского водохранилища на отметке 208 м. В этом случае новое рукотворное море будет начинаться прямо у створа Усть-Илимской ГЭС. В своем нижнем течении Ангара перестанет быть рекой, утратит способность к самоочищению. Город Усть-Илимск окажется между двумя водохранилищами, в которых будут разлагаться древесина и торфяники. Под воду уйдут мил-

лионы кубометров леса, месторождения полезных ископаемых, старинные сибирские деревни, пойменные сельскохозяйственные угодья. Люди будут вынуждены покинуть обжитые места. Необходимо строительство Богучанской ГЭС на пониженной отметке нормального подпорного уровня (НПУ) 185 м, что позволит существенно уменьшить остроту экологических и социальных проблем, поскольку по сравнению с проектным вариантом резко сокращается площадь зеркала водохранилища — в 2,2 раза, его длина — в 1,4 раза, площадь затапливаемых земель — в 2,5 раза, в т.ч. сельскохозяйственных в 1,6 раза и лесных угодий — в 3,5 раза, численность переселяемого населения — в 1,1 раза. Сохранится речной проточный участок реки Ангары ниже Усть-Илимска длиной около 100 км, который имеет исключительно важное значение не только для активации процессов разбавления и самоочищения, но и для сохранения самой Ангары, берущей начало из озера Байкал» («Зеленый мир» №21-22/2007, «Ангара'185»).

Гидроресурсы Европейской части Российской Федерации практически исчерпаны. ГЭС являются идеальным способом снятия пиковых нагрузок в энергосистемах. Однако их работа в режиме «пуск-остановка» также отрицательно сказывается на речной флоре и фауне.

В результате уже такого небольшого обзора можно сделать вывод об отсутствии на сегодняшний день полномасштабной альтернативы углеводородному топливу. Однако необходимо незамедУдельный вклад энергоресурсов в мировое энергопроизводство составляет: уголь — 25,4%, газ — 23,7%, нефть — 37,2%, АЭС — 6,4%; ГЭС — 6,9%, прочие — 0,5%, т.е. на возобновляемые источники приходится 7,4%.

В промышленно развитых странах доля ветровых, солнечных, биоэлектростанций (без энергии, вырабатываемой ГЭС): в США — 14%; во Франции — 15%, в Дании — 12%; в Китае — 14%, в Индии — 23%.

В марте 2007 г. лидеры 27 стран ЕС подписали соглашение, которое предусматривает, что к 2020 г. не менее 20% всей потребляемой государствами ЕС электроэнергии должно производиться с использованием возобновляемых источников и прежде всего ветра, солнца и воды.

Известно, что в Европе производство одного кВт·ч на тепловой или атомной станции обходится примерно в 4 цента, на ветровых генераторах — в 7–10 центов, а на солнечных — в 15– 20 пентов.

В Норвегии около \$3 млрд будет вложено в развитие альтернативной энергии, в Финляндии к концу 2010 г. будут работать более 10 электростанций, вырабатывающих электроэнергию из отходов, что позволит сократить количество мусорных свалок, существующих в стране с 400 до 10. В Финляндии принято решение о строительстве крупной солнечной электростанции, стоимость проекта оценивается в \$766 млн.

Следует отметить, что разведательные запасы геотермальной энергии более чем в 30 раз превосходят энергозапасы всех ископаемых ресурсов планеты.

Геотермальная энергия используется в Японии, США, Германии, Италии, Мексике, Новой Зеландии и других государствах, а Исландия покрывает потребности в электрической и тепловой энергии за счет геотермии.

■ Потребление топлива по РАО «ЕЭС России» по видам в 2004 г.

Вид топлива	Доля вида топлива	Расход топлива по тыс. т (млн м ³)
Потребление угля	25,6%	101200
Потребление мазута	3,1%	5258
Потребление газа	70,6%	139686
Другие виды топлива	0,7%	-

В РФ действуют три геотермальные электростанции на Камчатке и одна — на острове Кунашир, их суммарная мощность — 71,8 МВт и позволяет обеспечить примерно 25% потребностей в электроэнергии.

Геотермальными ресурсами обладает Приморский край, Западная Сибирь, Чукотка, Ставропольский край и другие, однако геотермальная энергия в названных районах не используется.

В РФ экономический потенциал возобновляемых источников энергии составляет примерно 320 млн т.у.т., которые могли бы покрыть до 30% внутреннего потребления энергоресурсов.

Средний удельный расход топлива на выработку электроэнергии в России оценивается приблизительно в 335 г/кВт·ч, а в Европе он составляет 210–250 г/кВт·ч. В РФ ежегодно дополнительно сжигается 40 млрд м³ природного газа. Среднее значение КПД ТЭС в РФ составляет 39%, а в развитых странах — 45%; КПД российских и зарубежных ТЭС на угле составляет 34% и 47% соответственно.

Из Западной Сибири газо- и нефтедобывающие мощности перебазируются на Тихоокеанский и Арктический шельфы, в Восточную Сибирь, где добыча и транспортировка будет связаны с большими техническими трудностями, огромными затратами и ухудшением экологической обстановки в регионах.

Нефте- и газодобывающую отрасли РФ уже к 2013 г. ожидает кризис: за последнее 10 лет «недоразведано» около 2,5 трлн м 3 газа и более 1 млрд т нефти (Лаверов Н., 2007 г.).

К сожалению, ни солнечные (гелио), ни ветряные электростанции альтернативой ТЭС и АЭС пока стать не смогут всилу того, что они не способны обеспечить стабильное, управляемое и экологически безопасное энергопроизводство. Ни солнцем, ни ветром человечество не может распоряжаться. Чтобы обеспечить постоянный уровень в энергосетях, необходимы буферные и аккумуляционные установки.

Однако они эффективны в районах, которые не подсоединены к единой энергосети, где затруднен подвоз топ-

лива. В США 40% потребляемой страной энергии запланировано получать за счет альтернативных возобновляемых источников; к 2012 г. основным заправочным топливом в США будет этанол. В этой стране принята новая национальная энергетическая программа, согласно которой государство в течение ближайших четырех лет инвестирует \$385 млн в шесть проектов в сфере биотехнологий для получения альтернативных источников топлива и будет производиться более 50 млн л целлюлозного этанола в год. Общая сумма инвестиций в шесть биоочистительных предприятий составит \$1,2 млрд.

табл 1

Использование этанола в США возрастет с 10 млрд литров в 2007 г. до 50 млрд литров в 2030 г., что будет соответствовать 8 % потребления автомобильного топлива.

Гидроэнергетика в США дает 2% от всей производимой в США энергии; к 2020 г. эта цифра будет увеличена до 4%. К 2016 г. в США прогнозируется выработка до 110 ГВт солнечной энергии ежегодно, что позволит сэкономить около \$100 млрд на получение электроэнергии из минерального сырья.

В мире на \$1 ВВП тратится 0,46 кВт·ч электроэнергии, в США — 0,52, а в РФ — 4,7 кВт·ч, что в 10 с лишним раз превышает средний мировой уровень.

С таким трудом добываемое углеводородное сырье в РФ используется нерационально, запасы нефти и газа истощены, поэтому необходимо применение термоядерной, водородной, ветровой геотермальной или солнечной энергии, но при условии решения ряда экологических проблем и разработки целевых программ развития альтернативных эколого-энергетическх технологий.

«Конец каменного века наступил не потому, что не хватило камня, и нефтяной век закончится не из-за того, что будут истощены нефтяные ресурсы» (Ахмед Ямани). Нефть — уникальный ресурс, имеющий свой временный период существования, и его лимит определяется уровнем развития общества. В связи с этим необходима перестройка российской и мировой экономик на новой технологической основе.



Евросоюз - Россия.

Энергетическая политика в области использования возобновляемых источников энергии

16 ноября 2007 г. в представительстве Европейской комиссии в России (Москва) состоялась презентация проекта «Энергетическая политика в области возобновляемых источников энергии (ВИЭ)». Реализация проекта рассчитана на два года (2007–2009 гг.).

ДВТОТ Виталий БУТУЗОВ, д.т.н., г. Краснодар

В приветственном выступлении представителя Евросоюза Пола Вандорена отмечено, что вклад ВИЭ в энергобаланс стран ЕС составляет около 7%, а к 2020 г. планируется увеличить их вклад до 20%. Реализацию данного проекта планируется осуществить совместно с Министерством промышленности и энергетики России.

Директор департамента государственной энергетической политики Минпромэнерго РФ Сергей Михайлов в своем выступлении отметил, что реализация презентуемого проекта ТАСИС будет синхронизирована с работой под разделом использования ВИЭ разрабатываемой в настоящее время федеральной программы энергосбережения. В России отсутствует Федеральный закон об использовании ВИЭ, но есть уже апробированный жизнью региональный закон Краснодарского края. Основным документом, не потерявшим актуальности и в наши дни, является концепция развития и использования возможностей малой и нетрадиционной энергетики, утвержденной Министерством топлива и энергетики России в 1994 г. В настоящее время в России не получили массового применения установки с использованием ВИЭ. Основная причина — низкие внутренние цены на органические энергоносители. Однако намеченная правительством политика их удорожания с каждым годом будет повышать востребованность ВИЭ. Поэтому столь актуален опыт Евросоюза, который будет несомненно востребован Россией. Совместно с экспертами ЕС Минпромэнерго проработало целый ряд регионов России и определило, что в данном проекте предпочтительно сотрудничество с администрациями Астраханской, Нижегородской областей и Краснодарского края.

В докладе руководителя проекта ТАСИС Патрика Виллемса было отмечено, что основной задачей является определение разумных, практически достижимых целей на федеральном и региональном уровнях, разработки проекта плана действий в выбранных регионах. Ожидаемые результаты на федеральном уровне: подготовка предложений по созданию политической основы для стимулирования использования ВИЭ, разработка плана действий, в т.ч. механизмов мониторинга его реализации.

План работ на федеральном уровне включает: анализ действующего законодательства по использованию ВИЭ, а также проектов таких законов; оценку действующей системы ценообразования, административных, законодательных и экономических барьеров для использования ВИЭ; обобщение опыта стран ЕС по созданию законодательной и экономических основ по стимулированию использования ВИЭ, разработку законодательных механизмов по обеспечению недискриминационного доступа компании с технологиями использования ВИЭ на энергетический рынок, разработку предложений по привлечению инвестиций; выполнение исследований по приоритетным технологиям использования ВИЭ для производства электрической энергии; разработку проекта национального плана действий по расширению масштабов использования ВИЭ; разработку системы мониторинга реализации указанного выше плана действий; проведение финансового семинара. Ожидаемые результата на региональном уровне: подготовка технико-экономических обоснований применения ВИЭ, разработка плана действий, в т.ч. предложений по созданию политических основ.

План работ на региональном уровне предусматривает разработку технико-



экономических обоснований строительства объектов с использованием ВИЭ, анализ опыта и перспектив использования ВИЭ в каждом из трех регионов, проведение обучающих семинаров и поездок, разработку проектов планов использования ВИЭ в каждом регионе.

Проект будет осуществляться силами фирм ICF International (Великобритания) в консорциуме с COWI A/S (Дания) и ИГПЭЭ (Россия).

В выступлении менеджера проекта от фирмы ICF International Алексея Санковского содержался обзор ранее выполненных работ, а также основные положения по организации деятельности по реализации данной программы TACИС.

В выступлениях представителей администрации Астраханской области (Сергей Кочумов), Нижегородской области (Павел Королев), Краснодарского края (Богдан Богданов) был представлен опыт использования ВИЭ, подтверждены желания участвовать в реализации программы ТАСИС «Возобновляемые источники энергии и реконструкция ГЭС малой мощности».

В презентации проекта приняли участие ведущие российские специалисты по использованию ВИЭ, российские и зарубежные представители прессы и телевидения.

Век технических достижений и инноваций задает свою планку развития строительной индустрии. Сегодня, буквально на наших глазах, «растут» величественные высотные жилые и офисные здания. «Высотки», как мы их называем сейчас, настолько вошли в нашу жизнь, что уже никого не удивишь зданием в 20 этажей. Как отметил генеральный директор ОАО «Новое кольцо Москвы» Валерий Хажмуратович Жилов, «...высотное строительство — это огромный комплекс, который нужно развивать, в который нужно привлекать новые силы».

Высотная индустрия развивается быстрыми темпами. Некогда «отстающие» страны пытаются наверстать упущенное. активно перенимая опыт стран, в которых высотное строительство развивается уже не один десяток лет. В самом ближайшем будущем нас ждут все новые и новые небоскребы. Так, в ОАЭ к концу 2008 г. ожидается окончание строительства Burj Dubai — «Башни Дубай». По прогнозам, это будет самый высокий в мире небоскреб-рекордсмен, высота башни составит около 700 м (окончательная высота будет установлена позднее). В России также наблюдается огромный прорыв в высотном строительстве, в данный момент реализуется проект делового комплекса «Федерация» (в рамках программы «Новое кольцо Москвы»*), который станет самым высоким зданием в Европе.



Комплекс «Федерация» — это целый город, устремленный ввысь на 13-метровом участке московского Международного делового центра. По окончании строительства одно из зданий комплекса станет самым высоким и первым т.н. сверхвысоким зданием в Европе. На целых 247 м оно будет выше самого высокого из ныне существующих зданий Европы — Коммерц-банка во Франкфурте (Германия). Шпиль «Федерации» достигнет отметки 448 м.

Комплекс «Федерация» состоит из двух разновысотных башен, возведенных на одном подиуме: башня «Восток» — 93-этажная конструкция высотой 360 м и башня «Запад» — 63-этажная конструкция высотой 242 м. Основные преимущества и отличия комплекса «Федерация» — высочайший уровень комфорта и безопасности. «Федерация» воплотила в себе российско-немецкий архитектурный опыт. Главными архитекторами проекта выступают Питер Швегер и Сергей Чобан (Германия). Общая площадь комплекса — 423 тыс. м², из которых 191 тыс. м² занимают офисные помещения, 78 тыс. м² апартаменты и 40 тыс. м² предоставлены под пятизвездочный отель Grand Hyatt Moscow. Также в деловом комплексе разместятся офисы крупнейших банков, кассы авиакомпаний, фитнесс-центры, кафе, рестораны, выставочные залы, бутики ведущих торговых марок мира.

* По программе «Новое кольцо Москвы» к 2015 г. в столице намечено возвести до 200 высотных зданий различного функционального назначения на отведенных 60 земельных участках.

Интерес, который вызывает комплекс «Федерация», особенно в части инженерных решений, побудил нас отправиться на сам объект. Для нас была организована встреча с Павлом Раймундасовичем ПЕКА, экспертом проекта по электроснабжению и автоматизации. Вот что нам удалось у него узнать.

Кто разрабатывал проект инженерных систем и какие компании его реализуют?

П.Р.: Все инженерные разделы комплекса разработала немецкая компания «Эберт Интернэшнл Гмбх & Ко. КГ». Рабочую документацию и проекты инженерных систем на башни «Запад» и «Восток» выполняют две разные компании. На башню «Запад» проект реализует компания «Армо-Групп», на башню «Восток» — компания «Бузи Импьянти» (Busi Impianti S.p.A.). Проект и рабочая документация были проверены на соответствие норм РФ (СНиПов и ГОСТов), Мосэкспертиза дала положительное заключение на реализацию комплекса.



■ Высотное сооружение относится к объекту повышенной уязвимости при террористических актах и других форс-мажорных обстоятельствах, как устроена система безопасности комплекса?

П.Р.: Американская компания «Торнтон-Томасетти Групп» (TTG), проектировавшая бетонную конструкцию здания, учла печальный опыт террористического акта в США. Недостатки, которые были при строительстве башен-близнецов, учтены и полностью исключены при строительстве нашего комплекса. В состав конструкции входит бетон высокой прочности Б-80, прочность которого в два раза превышает прочность обычного. Дополнительной мерой, не допускающей возможности террористического акта, служат 36 несущих колонн (их количество различно в зависимости от этажности), т.е. здание рассчитано таким образом, что выдерживает прямое попадание самолета на любом высотном этаже. Безопасность здания с конструктивной стороны полностью себя оправдывает: конструкция опирается на центральное ядро, толщина стен ядра — 800 мм, фундаментальная система лежит на фундаментной плите высотой 3,5 м.

На случай пожара и других чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть в башне, предусмотрена система жизне-

обеспечения, включающая в себя системы пожарной сигнализации, водяного пожаротушения, дымоудаления и гарантированного электропитания. Совокупность всех систем позволяет при срабатывании датчиков пожарной сигнализации обеспечить тушение пожара в любой точке башни.

Для того, чтобы при тушении пожара не пострадали люди, предусмотрена система эвакуации: два пожарных лифта (двигаются по всей башне), грузоподъемные лифты (грузоподъемностью 4 т, при пожаре они работают как лифты для пожарных подразделений), кроме того, лифты, работающие в центральном ядре башни, позволяют эвакуировать людей с места пожара на первую посадочную остановку лифта.

■ ■ То есть люди при пожаре могут спокойно садиться в лифт?

П.Р.: Да, в этих лифтах предусмотрены все меры безопасности. Шахты лифтов огнеупорные, т.е. четыре часа прямой огонь не сможет добраться к тросам лифта. При возникновении пожара лифты опускаются на первый посадочный этаж.

■■ Где расположены технические этажи?

П.Р.: Согласно чертежам, технические этажи расположены: с минус 5-го по минус 3-й этаж, в стилобатной части (5-й и 6-й этаж) и в высотной части — 33-й, 34-й, 47-й и 48-й этажи. Технические этажи разделяют здание на пожарные отсеки, т.е. пожарный отсек — это





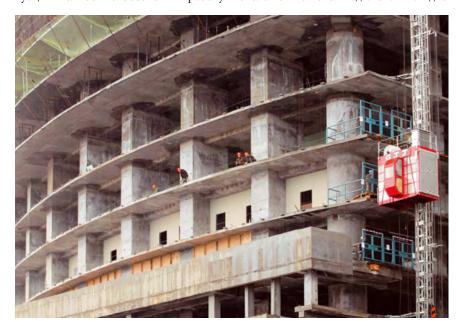
расстояние от одного технического этажа до другого.

■ ■ Как в комплексе будет осуществляться контроль и мониторинг бесперебойной работы всех систем?

П.Р.: Для обеспечения бесперебойной работы предусмотрена система бесперебойного питания. Она состоит из трех дизельных генераторов общей мощностью 7 МВт электроэнергии, что дает возможность при любой чрезвычайной ситуации полностью обеспечить работу

всех систем жизнеобеспечения здания, т.е. систем дымоудаления, пожаротушения, пожарных сигнализаций, пожарного водопровода, движения пожарных лифтов.

Все системы комплекса управляются единой центральной диспетчерской, которая расположена в стилабатной части здания . В центральную диспетчерскую поступают информационные сигналы от всех инженерных систем, а это примерно около 40 тыс. точек подключения. В дис-



петчерской работает оперативный персонал. Он отвечает за все системы жизнеобеспечения здания и системы контроля, управления доступом (пожарной сигнализации, систем видеонаблюдения и мониторинга движения лифтов). Диспетчерская подключена к системе бесперебойного питания, она выполняет свою работу при любых ситуациях, которые могут возникнуть в башне.

При проектировании и строительстве комплекса предусмотрено, что в горячем режиме будут работать две диспетчерские, т.е. если в результате чрезвычайных ситуаций одна диспетчерская вышла из строя, вторая берет на себя функции работы первой диспетчерской, и продолжает выполнять все задачи, стоящие перед инженерными системами.

■ ■ Какая компания осуществляет диспетчеризацию инженерных систем?

П.Р.: Диспетчеризацию работы инженерных систем выполняют генеральные подрядчики, осуществляющие работы на комплексе. На башне «Запад» системы автоматизации реализует компания «Армо-Групп», на башне

«Восток» генеральный подряд выполняет компания «Бузи Импьянти». Эти компании осуществляют все подключения инженерных систем и передачу сигнала в диспетчерскую.

■ ■ А кто отвечает за управление и эксплуатацию комплекса?

П.Р.: В настоящий момент обслуживание и эксплуатацию комплекса выполняет внутренняя компания «Миракс Групп» — «Башня Федерация менеджмент». Ведущие специалисты компании «Башня Федерация менеджмент» отвечают за эксплуатацию систем, с момента их установки до окончательного этапа пуска всего комплекса.

■ ■ Есть ли какое-нибудь ноу-хау в устройстве инженерных систем?

П.Р.: Ноу-хау заключается в том, что мы применили мультипротокольную систему обмена информацией между инженерными системами, т.е. мы можем выбирать любую комплектацию оборудования и любого поставщика. Система будет управляться и работать с единой центральной или резервной диспетчерской, независимо от того, какого поставщика мы выбрали на башни «Запад» и «Восток».

■ ■ Как устроена система теплоснабжения?

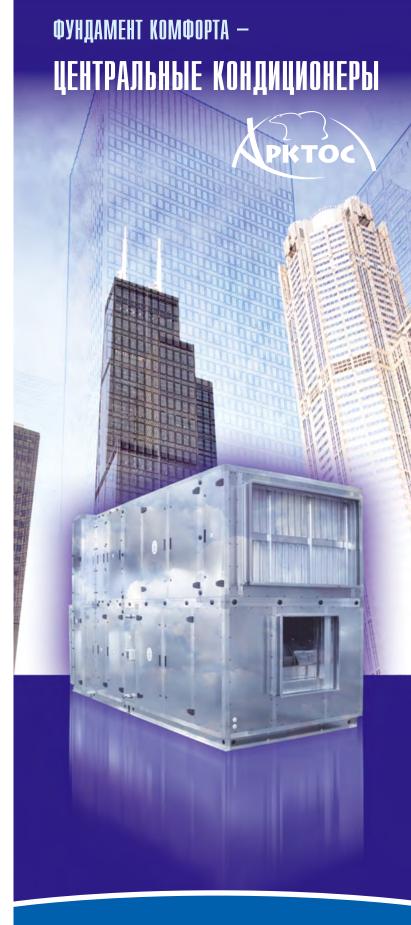
П.Р.: В систему теплоснабжения входят отопление, теплоснабжение вентиляционных установок и приготовление горячей воды. На весь комплекс единый центральный тепловой пункт (ЦТП), расположенный в подземной части башни «Запад». Система внутреннего теплоснабжения делится на зоны по высоте здания, исходя из величины гидростатического давления. Тепло распределяется по зонам, через индивидуальные тепловые пункты, которые расположены на технических этажах.

Система отопления пофасадная, двухтрубная с нижней разводкой. На каждом этаже отопление выполнено в полном объеме, посредством встроенных в пол конвекторов с естественной конвекцией. Изначально планировались более мощные вентиляторные конвекторы, потому что наше здание — это сплошное остекление (стеклопакеты от пола до потолка). Применение стекла с хорошим коэффициентом теплопередачи позволило нам вытянуть нагревательные приборы в один ряд вдоль всех фасадов, таким образом, мы обеспечиваем нормативные параметры воздуха в помещении зимой, применяя конвекторы с естественной конвекцией.

Дополнительно предусмотрена система местных доводчиков — четырехтрубных фанкойлов. Мы надеемся, что тепло, которое предусмотрено дополнительно от фанкойлов, при полном заселении помещения не понадобится, т.к. здание относится к офисному типу, и оно само является источником тепла (большое количество людей, компьютеров).

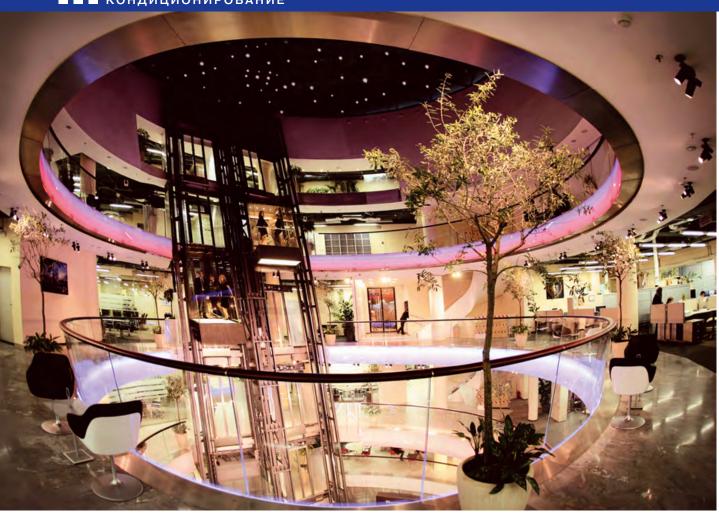
Система кондиционирования?...

П.Р.: На все здание существует единый холодильный центр общей нагрузкой 35 МВт, он расположен в подземной части комплекса. Система холодоснабжения осуществляется по схеме «чиллер-фанкойл». Применяются чиллеры с водяным охлаждением от закрытых градирен, расположенных на 5-м техническом этаже стилобатной части комплекса.





Москва, Локомотивный проезд, 21, офис 208. Тел.: (495) 228 7777. Факс (495) 228 7701. E-mail: arktika@arktika.ru Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43. Тел.: (812) 441 35 30. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru



Система холодоснабжения устроена так, что каждая башня снабжается по независимой друг от друга схеме, это позволяет нам, когда идет проектирование и строительство башни «Восток», вводить в эксплуатацию башню «Запад». До конца этого года мы готовы ввести в эксплуатацию все инженерные системы башни «Запад».

■ ■ Оборудование каких фирм использовалось для системы вентиляции?

П.Р.: Для систем кондиционирования чиллеры компании «Кэррьер», градирни «Балтимор», для систем центрального кондиционирования на башне «Запад» мы использовали оборудование фирмы «Йорк».

■ ■ Как осуществляется система вентиляции и очистка воздуха?

П.Р.: Схемы систем вентиляции тоже зональные, каждый технический этаж обслуживает зону выше себя, или зону ниже себя. Это дает возможность включать здание по контуру, т.е. по зонам между техническими этажами. Система общеобменной вентиляции совмещена с системами дымоудаления башни, в целях экономии места.

Воздух очищается в блоке центральных кондиционеров. Индивидуальная схема не предусмотрена. Все инженерные системы выполняются в объеме

«шэл энд кор», т.е. только выход из шахт и центральная разводка. Арендатор сам устанавливает фанкойлы и мы подводим к ним тепло и холод, конечные параметры регулируются самим арендатором помещения.

■ ■ Есть ли ноу-хау в системе вентиляции?

П.Р.: Генеральный проектировщик «Эберт Интернэшнл» собрал и применил на комплексе «Федерация» весь мировой опыт. Проект уникальный, «загруженный» инженерными системами. Для вертикальной разводки вентиляции мы применили не воздуховоды, а шахты, выполненные в строительном исполнении, т.е. конструктив башни — это центральное монолитное ядро, в котором есть выполненные в строительных конструкциях шахты. Эти шах-



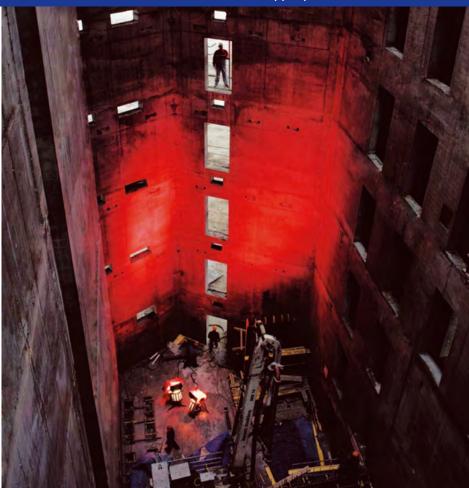
ты имеют неправильную форму — треугольную, для того, чтобы сэкономить площади на этажах. Именно эти вертикальные шахты выполняют функцию воздуховодов и распределяют воздух по этажным зонам. Необходимо отметить, что шахты совмещены с системой дымоудаления, т.е. при возможном пожаре общеобменная система вентиляции отключается, включается система дымоудаления. Вертикальная вентиляция без водуховодов — это и есть ноу-хау.

Здание относится к категории класса «А». Офис класса «А» это 13 м² на человека, на каждого человека санитарные нормы воздуха — 60 м³, доведение воздуха до комфортных параметров, системы увлажнения и осушения воздуха, словом, у арендаторов есть возможность создать для себя комфортный микроклимат. Все работы делаются по самым высоким нормативным расходам на человека.

Системы вентиляции и центральных кондиционеров представляют собой огромные установки на 60 и 120 тыс. $м^3$ воздуха. Они располагаются на двухуровневых технических этажах. Вентиляционные установки представлены в полном комплекте: система рекуперации воздуха это гликолевые рекуператоры, а на больших системах, где есть возможность по высоте, применяются роторные рекуператоры воздуха.

■ ■ Как осуществляется увлажнение воздуха?

П.Р.: В башне «Запад» воздух увлажняется форсуночным методом, в башне «Восток» применяем мировой опыт — параувлажнение. На сегодняшний день форсуночное увлажнение воздуха применяется ограниченно, потому что люди хотят дышать чистым воздухом, и все боятся бактерий, которые могут появиться в кондиционерах. Способ параувлажнения дает очень чистый воздух на выходе, но потребляет больше электроэнергии, чем в противном случае. Мы идем на такие затраты, чтобы создать арендатору самые лучшие условия.



■ ■ Кто разработал системы водоснабжения и канализации?

П.Р.: Схемы водоснабжения и канализации наружной сети разработала компания «Мосинжпроект». Система водоснабжения кольцевая, комплекс имеет два ввода (4 трубы), с одной стороны два ввода и два ввода по две трубы с другой стороны. Один ввод обеспечивает нам 100% расход для обеспечения водоснабжения, диаметр трубы — 250 мм. Водоснабжение осуществляется по зонам, с минус 5-го этажа осуществляется подача воды на +5-й, потом на 33-й, 47-й и 63-й (это башня «Б»), у башни «А» на один технический этаж больше, т.е. больше зон хозяйственно-бытового водоснабжения.

Какие трубы использовались?

П.Р.: Для систем волоснабжения мы использовали «нержавейку», а для канализации — чугунные трубы на манжетах компании «Голифакс».

■ ■ Как осуществляется очистка воды?

П.Р.: Вода при первичном анализе из водопровода имела небольшой процент железа, чтобы избавиться от него, обезжелезиваем воду. После этого вода идет на первичную насосную станцию, расположенную на минус 5-м этаже. Для кухонь и систем вентиляции осуществляется обессоливание воды, для

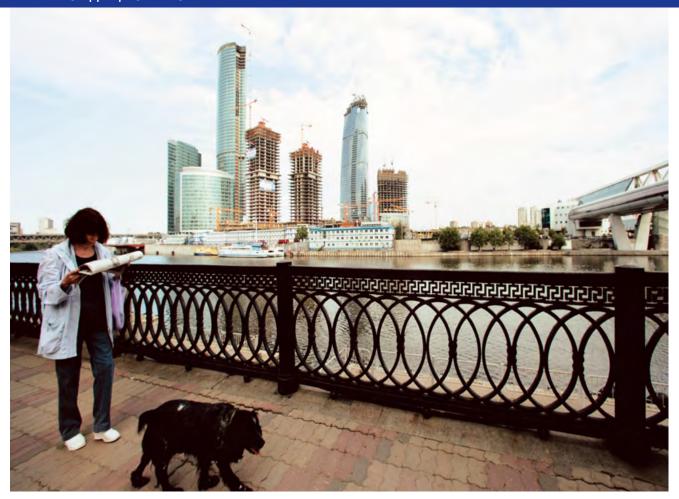
каждой системы идет добавочная система очистки воды. В обеих башнях используется общая система обезжелезивания со струйным фильтром компании BWT.

■ ■ Как устроена система канализации?

П.Р.: Канализация в башне хозяйственно-бытовая от офисов, апартаментов, отеля; производственная — от ресторанов и кафе; от бассейна вода идет в ливневку. Для того чтобы не засорялись трубы, стоки от ресторанов и кафе поступают на жироуловители, после очистки спускаются в хозяйственно-бытовую канализацию. Мы использовали жироуловители с программным управлением фирмы «Кессель». Устройство канализации обычное, без зон, но от каждой части (высотной, стилобатной и подземной) выпуски канализации идут отдельно.

■ ■ Несколько подробнее расскажите о пожарном водоснабжении.

П.Р.: Начать надо с того, что комплекс, который мы строим, уникальный и для того, чтобы обеспечить пожарную безопасность, разрабатывались специальные технические условия. Для этого мы привлекли специализированную организацию, где работают высококлассные спе-



циалисты, — ОПБ. Они разработали целый комплекс мероприятий. Трудность заключается в том, что мы сталкиваемся с разнобоем в нормах: есть нормы общероссийские противопожарные НПБ и СНиПы, и есть нормы МГСН (московские). «Мосгосэкспертиза» опирается на московские нормы, а организация, которую мы привлекли, апеллировала общероссийскими нормами пожарной безопасности, это создавало определенные трудности. Получается такая ситуация: один вопрос и как бы два ответа. Во всех нормах имеются некоторые отклонения и разночтения. Из-за разночтения норм у нас было порядка 200 замечаний от экспертизы, все это приходилось снимать коллективными усилиями, вместе с проектировшиками, специалистами техотдела и авторами концептов. В итоге был разработан целый том противопожарных мероприятий и специальные технические условия.

Что касается техники, то это очень интересно, ведь комплекс уникальный. В зданиях такого типа ввиду высотности требуется автоматическая система пожаротушения во всех помещениях без исключения. Система пожаротушения состоит из двух частей, первая — обычный противопожарный водопровод с пожарными кранами, вторая — спринклерно-дренчерная система.

Работа системы пожарной сигнализации выглядит так: при пожаре происходит автоматическое включение пожарных извещателей, все сигналы идут на центральный диспетчерский пульт. Спринклерная система срабатывает сама, т.е. «головка» реагирует на температуру (60-80°C) и моментально с этой «головки» распыляется вода, чем больше площадь пожара, тем большее число спринклеров сработает. Одна из особенностей — проектом предусмотрен орошаемый фасад, т.е. в случае пожара стекла орошаются изнутри. Само здание поделено на определенные пожарные отсеки по вертикали и горизонтали.

Также на объекте реализован неприкосновенный пожарный запас воды на тот случай, если прекратится подача из внешней сети, мы можем обеспечивать водой ту или иную секцию, тот или иной отсек. Для того чтобы подать воду с определенным давлением вплоть до 100-го этажа, установлены мощные насосы.

На нулевой отметке есть специальные выводы, чтобы могла приехать пожарная техника и подавать свою воду под высоким давлением в пожарный водопровод. Отметим, что рядом будет строиться пожарное депо.

Кроме того, в здании предусмотрены специальные эвакуационные коридоры, по которым люди могут эвакуироваться. Специалистами ОПБ на компьютерных программах рассчитывались и прорабатывались разные варианты эвакуации, время эвакуации составляет менее 2 мин (из опасной зоны).

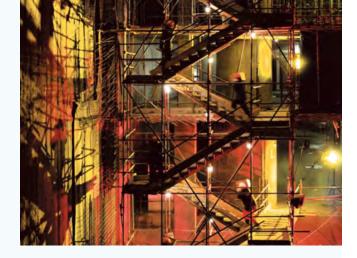
■ ■ С какими еще сложностями приходится сталкиваться в ходе реализации систем?

П.Р.: Все-таки главная сложность — это отсутствие строительных норм по высотным зданиям. Существующие временные строительные нормы не могут решить тех проблем, которые возникают в ходе реализации комплекса.

Иногда работа над проектом шла даже в ущерб темпам проектирования, но, тем не менее, решения искались и находились. Уникальность объекта вызывает много вопросов, но все они решаются, и мы уже монтируем и прорабатываем вторую башню. 🗅

Беседовала Мария СИЛЕНКО.

Благодарим за помощь в организации интервью Светлану ЗОЛОТОВУ, менеджера по работе с клиентами CG «Modus».



Разработка нормативной базы высотного строительства

Проблемы строительства высотных зданий в целом по России связаны с отсутствием норм по их возведению и контроля по их исполнению. На сегодняшний день строительство высотных сооружений осуществляется в соответствии с временными нормами возведения высотных зданий. Существуют общероссийские нормы высотного строительства, но по мере того, как высотное строительство в Москве набирало обороты, появилась необходимость создания городских нормативных документов. Было выпущено совместное распоряжение Госстроя РФ и Правительства Москвы от 28.11.03 №2195-РП «О разработке нормативов для проектирования, строительства и эксплуатации высотных зданий», подготовленное Москомархитектурой и Департаментом градостроительной политики, развития и реконструкции города Москвы. В итоге проделанной работы Правительство Москвы утвердило МГСН 4.19-2005 «Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве».

Классификация

Нет единого мнения, какие здания относить к высотным. Существуют разные категории и классификации. Так, CTBUH (Council on Tall Buildings and Urban Habitat) определяет четыре категории для измерения высоток:

- по расстоянию от земли до структурной или архитектурной вершины:
- □ по расстоянию до самого верхнего этажа;
- 🛘 по расстоянию до вершины крыши;
- □ по расстоянию до вершины антенны.

Таким образом, здания и телекоммуникационные вышки рассматриваются в разных высотных категориях.

На симпозиуме СІВ (международная организация инженеров и архитекторов) была принята классификация зданий по высоте в метрах. Сооружения высотой до 30 м были отнесены к зданиям повышенной этажности, до 50; 75 и 100 м — к I, II и III категориям многоэтажных зданий, более 100 м — к высотным.

Для классификации высотных зданий принят критерий высоты в метрах, а не этажности, т.к. высота этажей может быть различной в зависимости от назначения здания и требований национальных норм проектирования. В Москве, согласно федеральным стандартам, к высотным принято относить здания выше 75 м (приблизительно 22 этажа и выше).

Тенденция развития высотного строительства наблюдается во всех мегаполисах планеты. Назовем несколько самых высоких и знаменитых зданий и сооружений в мире:

- Эйфелева башня (Париж, высота 300 м, 1889);
- □ Сиднейская башня (Сидней, высота 309 м, 1981);
- u «Небесная башня» Sky Tower (Окленд, высота 328 м, 1997);
- □ Токийская башня (Токио, высота 333 м, 1958);
- John Hancock Center, офисно-жилой (Чикаго, высота 343 м, 1969):
- Empire State Building (Нью-Йорк, высота 381 м, 1931);
- Jin Mao Building (Шанхай, высота 420,5 м, 1998);
- □ Sears Tower (Чикаго, высота 443 м, 1973);
- Petronas Tower (Малайзия, высота 452 м, 1996);
- Тайбэй-101 (Тайвань, высота 508 м, 2004);
- □ Останкинская башня (Москва, высота 540 м, 1967);
- □ CN Tower (Торонто, высота 553,33 м, 1976).

Строительство и проектирование высотного здания сопряжено с рядом трудностей и факторов, которые необходимо учитывать при возведении объекта. Архитекторы, инженеры и строители выделяют цикл основных работ: анализ почвы под особенности фундамента, аэродинамику, расчет пожарной безопасности, проблемы вертикальных коммуникаций, но при этом не надо забывать, что для каждой страны и региона характерны свои специфические факторы (например, климатические условия и геологические параметры), которые, безусловно, необходимо учитывать.

Однако мало возвести стены из современных материалов на прочном фундаменте — необходимо «вдохнуть» жизнь в здание. Инженерные системы в строительстве являются одной из самых главных составляющих комфортной и безопасной эксплуатации здания.



В предыдущей статье («С.О.К.» №6/2006) мы анализировали данные социологических исследований поведения потребителя при выборе бытового кондиционера в разрезе Россия, Москва и Краснодар. Это был срез потребительского рынка по состоянию на лето 2006 г. (результаты исследования находятся в открытом доступе на сайте www.rgideal.ru). После этого мы пережили еще один теплый год, сопровождающийся дефицитом техники и более серьезными рекламными кампаниями климатических брендов. Новое социологическое исследование, проведенное РГ «Идеал-Медиа» в октябре 2007 г., ставило своей целью ответить на вопросы: изменился ли за этот период рынок потребителей бытового климатического оборудования, и, если да, то каким образом, достиг ли он точки насыщения, какие конкурентные преимущества бренда сейчас выделяет покупатель, какие климатические бренды были наиболее заметны потребителем и какие из них стали более привлекательны.

ABTOD Сергей ДРАНДРОВ, генеральный директор РГ «Идеал-Медиа»

Как продать кондиционер, или Особенности национального брендинга – 2

е будем описывать методику проведения данного опроса — самые любознательные читатели смогут в полной мере ознакомиться с ней на сайте РГ «Идеал-Медиа» — отметим лишь основные параметры задействованной выборки респондентов. Всего в ходе исследования было опрошено 702 человека. Большая часть из них проживает в Москве (70%), регионы соответственно представлены 30%. Их возраст, социальный статус и уровень дохода позволяют предположить, что данная выборка является наиболее перспективным срезом для данного исследования (диаграммы 1, 2, 3).

Наши респонденты — это люди в возрасте 18–45 лет, имеющие постоянную работу в качестве руководителей среднего и высшего звеньев, обладающие высоким доходом. И этот, наиболее активный, слой населения демонстрирует явно противоречивые оценки того, насколько актуален для них бытовой кондиционер воздуха.

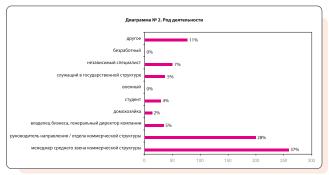
С одной стороны, лишь 17% респондентов считают, что кондиционный воздух полезен для здоровья (диа-

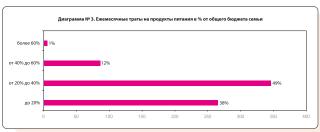
грамма 4). С другой стороны, несмотря на такой скепсис относительно «полезности» кондиционера, те же респонденты демонстрируют готовность приобрести эту, на их взгляд, в общем-то бесполезную вещь (диаграмма 5).

Так или иначе, мы можем констатировать факт, что потенциальная емкость рынка потребления бытовых кондиционеров пока демонстрирует весьма привлекательный уровень — более 46% высказывающих прямое желание приобрести кондиционер.

Здесь также будет уместным привести данные параллельно проводимого опроса на сайте РБК с добавлением дополнительного варианта ответа — «это зависит от качества кондиционера» (диаграмма 6). Мы видим, что свои страхи перед возможным вредом от кондиционера для здоровья потребитель пытается решить за счет выдуманной связки — «качественный кондиционер не вреден для здоровья, а плохой кондиционер вреден». Интересная тенденция в потребительских предпочтениях, которая вполне может перерасти в новое уникаль-









ное торговое предложение (УТП), которое пока еще не использовалось ни одним из климатических брендов.

В прошлой статье мы упоминали о зарождающихся УТП, связанных с функцией очистки воздуха (а именно эта функция в прошлом сезоне наиболее активно отмечалась респондентами как влияющая на их выбор бренда). И именно это УТП в сезоне 2007 г. стали использовать бренды Toshiba Daiseikai и Akira. Данные по реализации этими брендами бытовых моделей в этом сезоне показали, что такой выбор был правильным — оба бренда продемонстрировали уверенный рост, существенно превышающий рост общего рынка.

Безусловно, конкурентоспособность функции очистки воздуха косвенно связана с опасениями потребителей относительно вреда кондиционера и, несмотря на то, что не отождествляется покупателем напрямую с «качеством» кондиционера, сама по себе продолжает оставаться в лидерах среди потребительских предпочтений (диаграмма 7). Более того, потребитель предпочтет пожертвовать функцией обогрева в пользу пресловутого чистого воздуха. Также хотелось бы отметить активность смежных групп климатического оборудования (увлажнители воздуха), которая нашла свое отражение в ответах респондентов.

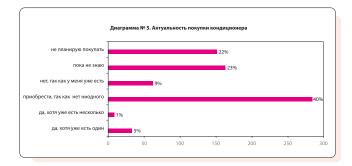
Вернемся к основному вопросу — «Какие характеристики кондиционера являются наиболее для вас важными?». Открытие трехлетней давности — уровены шума, которое уже активно использует в своих кампаниях не один климатический бренд, в этом сезоне получило серьезного соперника. Это — энергоэффективность. Сравните данные опросов в июне 2006 г. (диа-

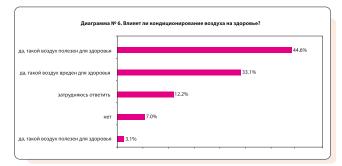
грамма 8) и в октябре 2007 г. (диаграмма 9). Опять же самые любознательные читатели могут ознакомиться с данными за февраль 2007 г. и более ранними на сайте РГ «Идеал-Медиа» — тенденция налицо. Потребитель все более склонен предпочесть энергосберегающее оборудование, пусть даже более дорогое. Фактор стоимости кондиционера, начиная с первой позиции (2002 г.), опустился на третью. Тройка наиболее привлекательных характеристик бытового кондиционера сейчас выглядит так: бесшумный, надежный, энергоэкономичный. Мы видим, что функция обогрева воздуха в диаграммах, отражающих как основные, так и дополнительные привлекательные для потребителя характеристики кондиционера, является второстепенной. Другими словами, потребитель покупает кондиционер исключительно для прохлады — для обогрева он использует другие приборы.

Приемлемая цена на кондиционер осталась на прежнем уровне — Москва демонстрирует желание приобретать кондиционер за \$600–800 с некоторой тенденцией к увеличению стоимости, регионы — \$350–600 (диаграмма 10).

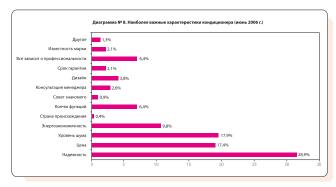
Влияет ли страна происхождения на предпочтения потребителей? По-прежнему — да (диаграмма 11). И по-прежнему наиболее привлекательна японская техника. А вот китайская сборка не внушает россиянам доверия. И это несмотря на то, что они прекрасно осведомлены о том, что те же японские кондиционеры часто собираются в Китае. Хочу обратить внимание и на то, что европейские бренды проигрывают корейским. Пусть незначительно, но позиционирование бренда как made in Europe все же

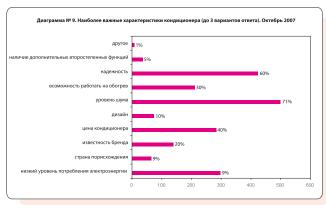












снижает его конкурентоспособность относительно made in Korea при прочих равных. Не говоря уже о made in Japan.

Какие бренды сейчас потребитель считает наиболее привлекательными? Смотрим диаграмму 12. Достаточно большой процент неопределившихся с «любимым» брендом — это должно порадовать тех, кто пока находится в аутсайдерах. Затрудняющегося с выбором брендом потребителя завоевать гораздое легче, чем уже имеющего свое собственное мнение. Наличие уверенных 3% респондентов, выбирающих несуществующие кондционеры Sony, повторяет данные прошлогоднего опроса. Повторяет прошлогодние данные и лидерство зонтичных брендов — LG, Samsung, Panasonic, Toshiba, Hitachi. Здесь нет ничего удивительного — потребитель склонен реагировать на рекламу бренда, а не на торговую группу.

Внимания заслуживают следующие моменты — бесспорное лидерство Daikin среди брендов, производящих исключительно климатическое оборудование. Далее с большим отрывом от остальных идут General (Japan), Mitsubishi Heavy, Mitsubishi Electric. 3aмыкает группу лидеров с 8 % бренд Delonghi, показавший высокий результат отчасти возможно из-за своей тепловой линейки. Все остальные бренды показали 4% и менее. Убедительно выглядит рост количества потребителей, лояльных к бренду General — 14%. Особенно на фоне своего близнеца Fujitsu, демонстрирующего 4%. Идентичная техника, но как отличается привлекательность их брендов в глазах потребителей...

Как уже отмечалось, этот сезон ознаменовался и высокобюджетными реклам-

ными кампаниями. Вполне естественно предположить, что эти кампании и повлияли на изменение степени привлекательности тех или иных брендов для потребителя. Мы сознательно исключили из вариантов ответа зонтичные бренды (диаграмма 13), реклама которых была наиболее масштабна по всем товарным группам — LG, Samsung, Panasonic. Подобная отсечка позволила оценить, насколько заметны были рекламные кампании у брендов, занимающихся исключительно климатическим оборудованием.

Напомним, что данные снимались на октябрь 2007 г., т.е. спустя месяцы после окончания рекламных кампаний брендов. Также нужно учесть и тот факт, что бюджеты брендов существенно отличались, и то, что здесь приводятся только линейные данные по общей выборке, которая состоит на 70% из жителей Москвы и области. Лидер — Daikin, отметившийся масштабной кампанией на ТВ по Москве и области. С существенно меньшим бюджетом на канале ТНТ в московских блоках бренд Toshiba занял второе место. Здесь возможна некоторая коррекция, поскольку помимо рекламной кампании по кондиционерам, этот бренд имел в активе еще и малобюджетную кампанию по ноутбукам. Далее следует General (Japan). Этот бренд использовал в качестве основного медианосителя ТВ уже с федеральным покрытием. Вызывают некоторое удивление неплохие результаты у Mitsubishi Heavy. Этот бренд практически никак не продвигался в Москве за исключением ряда печатным СМИ. С другой стороны, в этом сезоне Mitsubishi Heavy был репозиционирован как «100 % мужской кондиционер». Яркий пример

вымышленного УТП, причем реализация идеи была проведена, что называется «на грани» — снятый ролик даже не допустили к прокату на канале НТВ. Эта идея активно обсуждалась в климатических кругах — были мнения «за», были «против». Но, как мы видим в конце сезона, наши респонденты его запомнили.

Идея подобного позиционирования кондиционеров Mitsubishi Heavy как «100% мужских» была настолько спорной, что мы решили отдельно в нашем исследовании протестировать и этот ход (диаграмма 14). Комментарии здесь кажутся излишними...

Итак, мы привели некоторые линейные данные социологическо-

го исследования потребительского рынка бытовых кондиционеров. Помимо них в исследовании замерялись различные медиаканалы, их эффективность для рекламы климатических товарных групп, анализировался поведенческий алгоритм покупателя при выборе бренда и т.д. Безусловно, линейные данные являются усредненными и имеют определенные погрешности. Проведенный кросс-табуляционный анализ линейных данных позволит дать более точные сведения уже по отдельным группам (например, в зависимости от доходов, географии, наличия кондиционера и т.д.). Но этому будет посвящена уже следующая

Редакция обратилась к ведущим участникам рынка климатического оборудования с просьбой прокомментировать результаты приведенного исследования:



Александр ГОРЯЧЕВ, директор департамента маркетинга, рекламы и PR «Ассоциации Японские Кондиционеры»:

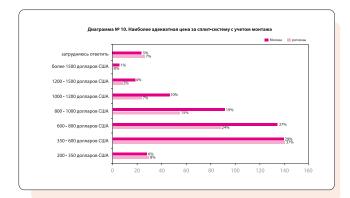
«Наши данные по брендам General (Japan) и Mitsubishi Heavy в целом совпадают с приведенными в центральном регионе. Более того, в разрезе регионов вряд ли обнаружатся существенные отличия от этой усредненной картины. А вот на тренд, связанный с энергосбережением, хочу обратить особое внимание. Если за весь 2006 г. мы продали порядка 5,5 тыс. кондиционеров инверторного типа General (Japan), то только за первую половину нынешнего года уже 9,5 тыс. Несмотря на то, что цена на инверторы примерно на 10-15% выше, чем на обычные кондиционеры той же мощности, потребитель готов платить за их большую энергоэффективность. А она достигает 30-50% в зависимости от модели кондиционера.

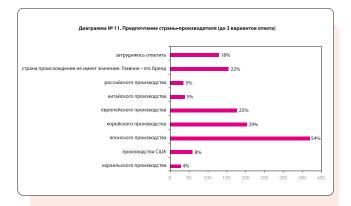
К сожалению, я пока не располагаю данными за второе полугодие 2007 г., но предварительные результаты позволяют говорить о том, что наметившаяся тенденция только набирает обороты. Отчасти скачкообразное увеличение доли инверторов во втором полугодии я связываю с тем, что сезон активных продаж бытовых кондиционеров уже прошел, сейчас активно реализуется промышленное и полупромышленное оборудование, применяемое в коммерческом секторе. А здесь тема энергосбережения стоит еще острее, чем в частном жилом секторе

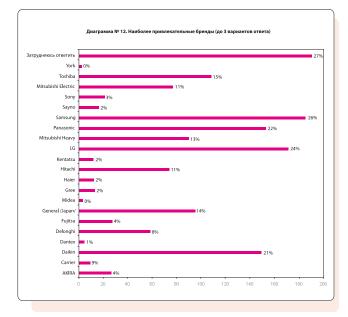
К сожалению, опрос не показал всей картины по РФ, но и полученных данных достаточно, чтобы сравнить затраты и эффективность проведенных рекламных компаний. Для этого достаточно сравнить показатели узнаваемости бренда (диаграмма 13), охвата аудитории использованных СМИ и затраченного бюджета. В очередной раз убеждаемся, что много не значит эффективно.

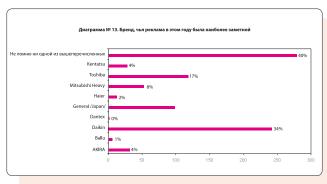
Что касается Mitsubishi Heavy и слогана «100% мужской кондиционер», то комментировать особенно нечего, все очевидно и было спрогнозировано. Необходимо пояснить цель рекламной кампании — стать уникальным брендом в сегменте и дистанцироваться от Mitsubishi Electric. Проведенные в ок-











тябре 2006 г. исследования показали полное отсутствие у потребителя знания о том, что это разные, конкурирующие бренды. Цель достигнута, и мы приступили к решению следующих задач».



Константин ЗУБКОВ, менеджер по маркетингу компании AHI (представительство Toshiba Carrier Corp.):

«Абсолютно согласен с важностью параметра «качество возлуха» для потребителей, приобретающих кондиционер средней и высокой ценовой категории. Именно на факторе «профессиональная очистка воздуха» строится продвижении кондиционеров Toshiba серии Daiseikai с активным плазменным фильтром. Результаты этого года показали, что общая стратегия и пути ее реализации были выбраны правильно. В следующем сезоне концепция продвижения кондиционеров Toshiba не изменится и география присутствия в регионах будет расширена.

Стоит отметить, что для людей, ищущих кондиционер «подешевле», основными факторами все равно всегда будут «цена» и «належность». При этом. потребитель очень часто просто не понимает разницы в уровне комфорта, предоставляемом более дорогим кондиционером по сравнению с дешевым. Донести до него очевидные профессионалу вещи и является первоочередной задачей продавца и целью рекламной кампании. Потребитель должен покупать не холодный воздух и не бренд, а свой комфорт.

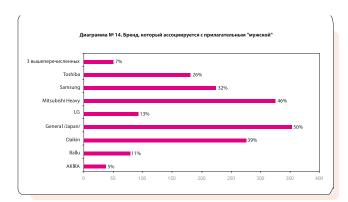
Параметр энергоэффективности потребители оценивают

как важный только до тех пор. пока не видят разницу в стоимости обычного и инверторного кондиционера. При текущей стоимости электроэнергии для жилых помещений вложения в инверторный кондиционер будут окупаться очень долго. Поэтому, на мой взгляд, сама по себе энергоэффективность мало кого волнует. Вопрос лишь в том, что самые современные модели кондиционеров с «вкусными» особенностями обычно выпускаются только в инверторном исполнении. В этом плане у компании Toshiba есть определенное конкурентное преимущество, т.к. одна из модификаций кондиционеров Daiseikai выпускается без инверторного управления компрессором».



Валентин ВОЛОЩЕНКО, руководитель отдела маркетингового планирования московского представительства Daikin Europe N.V.:

«Данный опрос правильно отражает тенденцию развития рынка. Действительно, сейчас потребители становятся все лучше и лучше информированными о кондиционерах, все большую роль играют не только цена и имидж. но и технические характеристики выбираемого кондиционера. Откровенно говоря, лично я скептически отношусь к данным различных интернет-опросов относительно небольшой выборки респондентов. Поэтому, на мой взгляд, делать выводы по результатам опроса о том, какие функции и характеристики кондиционера более важны, какой бренд более популярен, чья реклама более заметна, можно лишь с весьма большими допущениями.



Если говорить о технике Daikin, то мы стараемся, чтобы наши кондиционеры максимально отвечали всем пожеланиям потребителей, которые, на самом деле, готовы платить только за сочетание в одном кондиционере целого ряда параметров — низкий уровень шума, высокая энергоэффективность, высокая надежность, удобство в эксплуатации и т.д. Традиционно мы являемся

лидерами как по продаже инверторных сплит-систем в Европе и России, так и по продаже сплитсистем на озонобезопасных хладагентах и можем подтвердить, что продажи такой техники растут год от года. Исключительно высоким спросом пользовалась и первый год продающаяся в России модель Ururu Sarara — единственная пока в мире модель сплитсистемы с функцией увлажнения

воздуха и поддержания влажности. Эта модель действительно сделана без компромиссов — все от японской сборки до самых совершенных фильтров на базе технологии Flash Streamer (не только очистка воздуха, но и удаление пыльцы, запахов, других аллергенов и адъювантов) — и в результате потребители действительно готовы платить за нее более высокую цену, чем за более простые модели.

Мы являемся общепризнанным европейским лидером и по продаже энергоэффективных кондиционеров. К сожалению, пока мы еще не можем констатировать, что большинство потребителей в России начали обращать внимание на энергоэффективность кондиционеров. Одна из основных причин, на мой взгляд, — это отсутствие в России государственной программы поддержки использова-

ния тепловых насосов и другого энергоэффективного оборудования. Во многих странах Европы потребители, выбравшие систему отопления на базе теплового насоса Altherma или систему VRV от Daikin, получают компенсацию от правительства за использование энергоэффективного оборудования. Во Франции, например, налогообложение на продукцию с высокой энергоэффективностью построено таким образом, что, приобретая кондиционер Daikin, потребитель экономит практически половину стоимости кондиционера. В России мы пока отмечаем только в сегменте промышленных и полупромышленных кондиционеров случаи выбора оборудования Daikin именно по причине высокой энергоэффективности. Как правило, это связано с недостатком выделяемых для объекта электрических мошностей». 🔲



Состав основных элементов систем вентиляции и кондиционирования установлен более 100 лет назад — это вентиляторы, нагреватели, фильтры, охладители, шумоглушители. Назначение всех элементов понятно из требований изменения состояния воздуха. Новые возможности, предоставляемые современными УФ-лампами, позволяют решить проблему защиты от опасных живых микроорганизмов (ЖМО). Оборудование систем обработки воздуха работают как и легкие человека, т.е. накапливают загрязнения и являются местом их размножения и источником распространения далее по всей системе воздуховодов и помещениям. Обеззараживание воздуха, выходящего из ЦК, решаемо новыми блоками кондицицонеров КЦКП.

Автор Ф.И. АНДРОНОВ, компания «Веза»

Использование УФ-ламп для обеззараживания воздуха в центральных системах кондиционирования

последнее время появились новые нормативные требования к проектированию общественных зланий, особенно образовательных и лечебных завелений, требующие использовать специальное УФ-излучение для очистки воздуха от живых организмов и вирусов. В составе руководства «Использование УФ-бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях» описаны как необходимые дозы облучения светом длиной волны 205-315 нм, так и отдельные виды оборудования, обеспечивающие их получение. Среди указанных приборов есть как лампы прямого облучения помещений, в т.ч. с генерацией озона, так и местные рециркуляторы для обработки воздуха. Отдельным классом приборов является оборудование в составе приточной вентиляции, позволяющее не устанавливать приборы в отдельных помещениях, а обслуживать целые этажи, так называемые блоки обеззараживания воздуха (БОВы).

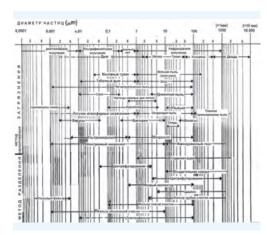
Максимальный положительный эффект от уменьшения количества ЖМО (бактерий и спор вирусов) в воздухе был обнаружен при подготовке помещений для операционных комнат. Проветривание возлуха, специальная отлелка стен, не собирающая пыль. были основными способами борьбы за чистоту, которые резко уменьшали количество осложнений у больных после операций. Позднее появились источники ионизирующего излучения, в т.ч. генерирующие озон О3 (высокоактивное соединение кислорода), которые также разрушали ЖМО в воздухе и на стенах помещений. Еще позднее стали использовать высокоэффективные фильтры (HEPA — High Efficiency Particular Absorber), позволяющие улавливать частицы размером до 3 мкм в объеме помещений. Сами

частицы могли быть безопасными (песчинки и капли волы), но одновременно являлись транспортом, переносчиком по воздуху самых разных ЖМО.

Проблема применения НЕРА-фильтров в том, что они не могут работать избирательно и поглощают все частицы, постепенно засоряются и требуют замены. Еще хуже то, что при попытке сэкономить, используя фильтры более низкого класса Н10, Н12, происходит «проскок» более 5% именно самых малых частиц, от которых мы хотим защититься. То есть либо защита максимальная (фильтр Н14 — 99,95%, Н16 — 99,995%), либо нет защиты совсем. Проскок более 5% частиц не дает обеспеченности чистоты воздуха даже в помещениях 3-й категории. Для операционных блоков данный выбор не стоит, но строить сложную систему для более простых помещений школ, детских садов, залов для собрания и работы людей — экономически невыгодно.

Норматив Р 3.1.683-98 вводит определение помещений 1; 2; 3; 4 и 5-й категорий по уровню обеззараживания воздуха соответственно с 99,9%; 99%; 95%; 90%; 85% эффективностью поражения микроорганизмов в возлухе:

- □ 1-я категория: операционные блоки, стерильные зоны, палаты роддомов, палаты для
- □ 2-я категория: фармацевтические производства, лаборатории, реанимационные палаты, перевязочные:
- □ 3-я категория: обычные палаты больниц и профилакториев (ЛПУ), не включенные в 1-ю и 2-ю категории;
- □ 4-я категория: детские комнаты, школьные классы, помещения с длительным пребыванием большого количества людей как общественных, так и промышленных зданий;



□ 5-я категория: вспомогательные помещения (туалеты, кладовки, лестничные клетки)

Как видно из списка, основная часть задач по защите воздуха от ЖМО попадает в 3-ю и 4-ю категории. Для разных категорий рассчитана доза объемного облучения от 385 до 105 Дж на 1 м3. Источниками облучения являются два типа ламп, в т.ч. без генерации озона. Озон — опасный для людей газ в концентрации, необходимой для поражения микрофлоры, таким образом, в системах с непрерывной обработкой воздуха не может генерироваться озон и не могут использоваться лампы такого типа.

Наиболее популярны лампы типа TUV фирмы Philips электрической мощностью 75 Вт. Эти лампы широкодоступные, мощные (бактерицидный поток 25,5 Вт), имеют ресурс более 8000 ч. Также существуют как более компактные лампы Philips мощностью 55 Вт, так и очень мощные, до 320 Вт потребляемой мощности, лампы производства компании Light Source (США).

Тип блока	Расход воздуха	Количество ламп TU	IV-75HO для эффектив	вности
	номинальный	95% 3-я категоря	99% 2-я категория	99,9% 1-я категория
КЦКП-1,6	1600	4	7	11
КЦКП-3,15	3150	7	10	15
КЦКП-5	5000	10	15	22
КЦКП-6,3	6300	12	20	30
кцкп-8	8000	16	24	37
КЦКП-10	10000	21	32	48
КЦКП-12,5	12500	26	40	60
КЦКП-16	16000	32	По запросу	По запросу
КЦКП-20	20000	40	По запросу	По запросу

Приведенные выше значения мощности ламп можно сравнить с энергозатратами на прокачивание воздуха через НЕРА-фильтры. Сопротивление фильтра Н14, рекомендованного в качестве абсолютной защиты от вирусов, так называемого «Бактерицидного», составляет 450-600 Па. При этом ничего убивающего ЖМО в материале НЕРА фильтра нет, и при разрушении или обслуживании, замене накопленная пыль по-прежнему опасна для системы вентиляции. Для защиты от более крупных механических частиц перед Н14 необходимо дополнительно использовать фильтры класса F8, H10, что дает общее сопротивление 1200-1400 Па и требует дополнительно 500-600 Вт/1000 м3/ч энергии для работы вентилятора. Минимальный уровень фильтрации G3-G4 нужен в любой системе, и затраты энергии на него не рассматриваются. При использовании БОВов с УФ-лампами аналогичный уровень понижения концентрации живой флоры можно получить, используя фильтры более низкого класса (F5-F8) совместно с потреблением УФ-ламп, имеющих меньшую электрическую мощность (обычно не более 100-350 Bт/1000 м³/ч). Фактически заметная разница в затратах на энергию связана с принципом действия двух разных систем: накапливание опасной пыли и реальное уничтожение ЖМО, переносимых на частицах пыли.

Блок обеззараживания канального типа SBOW с расходом воздуха до 6000 м3/ч

Более трех лет на рынке представлены канальные блоки типа SBOW с числом ламп до 23. предназначенные для установки в воздуховоды, сечение канала — до 900-500 мм. Эти блоки сконструированы как часть воздуховода из нержавеющей стали с продольно закрепленными лампами. Недостатком канальных блоков является необходимость полного демонтажа участка воздуховода для замены ламп и малая мощность самого большого блока. Методика определения расхода воздуха для разных категорий помещений изготовителем не показана SBOW, что приводит к ошибкам при проектировании.

Также около двух лет назад появились БОВы известной фирмы «Лит», одновременно производящей собственные лампы. Блок построен очень добротно, но имеет небольшое число различных размеров и очень высокую стоимость — более \$1000 за 1000 м³/ч обрабатываемого воздуха, делая использование БОВов недоступным. Методика расчета числа ламп также закрыта. Центральный кондиционер сам по себе достаточно дорогостоящее устройство со средней стоимостью за 1000 м³/ч обрабатываемого возлуха от \$300 до \$800. увеличение суммы более чем в два раза делает использование БОВов недоступным для большинства.

Наиболее массовый и известный тип кондиционеров КЦКП выпускается более 10 лет, конструкция БОВ предложена около двух лет назад потребителям и составлена из несущего каркасного корпуса блока и выдвигающейся вбок секции с лампами 75 Вт. На боковой панели закреплен блок управления питанием с уже подключенными высоковольтными кабелями. Сами лампы поставляются отдельно от БОВа в картонной коробке и монтируются на месте в блок, собранный в составе КЦКП, таким образом, обеспечивается сохранность ламп на период монтажа. Доступ к лампам для замены производится за счет выдвигания кассеты с лампами вбок по специальным рельсам. Стоимость БОВа для КЦКП-10 при расходе 10 тыс. м³/ч — не более \$600-800 за 1000 м3/ч. Использование блоков для помещений 4-й и 5-й категорий возможно с увеличением расходов воздуха, например при расходе 6000 м/ч допустимо применять блок КПКП-5.

Точный расчет числа ламп производится по формуле $n = H_1\Pi_p/(K_{6\Phi}\Phi_{6K}3600)$, где H объемная доза для помещений, 1-я категория — 385 Дж/м³, 2-я — 256 Дж/м³, 3-я — 167 Дж/м 3 ; П $_p$ — производительность по воздуху, м 3 /ч; К $_{\Phi}$ — коэффициент использования излучения в блоке; Фбк — бактерицидный поток лампы. Расчет количества ламп проводится по двум параметрам: категории помещения по нормативу и количеству обрабатываемого воздуха в 1000 м3/ч.

Важно! При обработке большего количества воздуха удельная доза, переданная в поток, уменьшается, и соответственно обеспечиваемая БОВом категория помещения должна быть понижена, таким образом нельзя, взяв блок определенного типа, утверждать, что всегда будет обеспечена заданная категория. Такое свойство БОВов в составе ЦК следует из разных скоростей воздуха. Рекомендуется не превышать скорость 3-3,5 м/с.

Использование БОВов допустимо не только в составе КЦКП, но и по отдельности, в таком случае он используется как самостоятельный доводчик и целесообразна дополнительная установка фильтра. Так как все БОВы в ряду КЦКП имеют стандартные размеры, фильтры любого класса размером 600×600 и 300×600 мм могут использованы вместе с БОВом.

Сравним решение проблемы обеззараживания воздуха для системы 6000 м/ч

Категория обслуживаемого помещения — 3-я (детский сад — младшие классы, игровые и учебные комнаты).

1. Вентилятор для преодоления фильтров класса Н14, как показано ранее, требует не менее 6000×500 Bт = 3 кВт дополнительной мощности. Сам вентилятор с полным напором около 2000 Па (с учетом сети и прочих элементов приточной системы) является специальным изделием и стоит значительно дороже стандартного с напором 1000 Па.

Вентилятор, способный развивать такое давление, является очень шумным и не в каждой установке в принципе можно использовать такие мощные моторы.

2. Для решения аналогичной задачи с помощью БОВа можно использовать набор из 10-12 ламп. потребляющих мощность не более 900 Вт. Сопротивление по воздуху блока ламп не более 100 Па и использование мощного вентилятора не требуется.

Итого: имеем экономию в три раза. Но в отличии от фильтров, ресурс ламп намного выше, не менее года постоянной работы и более трех лет при пятидневной рабочей неделе. Эффективность ламп падает не более чем на 20% за весь ресурс.

3. При сравнении в стоимости оборудования набор из более мощного вентилятора. фильтров и глушителя стоит примерно столько же, сколько и установка БОВ.

Благодаря совместной работе с ведущими проектными организациями МНИИП (проектирование учреждений здравоохранения) и МНИИТЭП (проектирование общественных и образовательных объектов) весь ряд БОВов вплоть до самых больших на 20 тыс. м³/ч был разработан и реализован в 2007 г. заводом «Веза» в составе изделия КЦКП. 📮

SHRM – трехтрубные VRF-системы Toshiba с рекуперацией тепла. Особенности оборудования и проектирования

Трехтрубные системы кондиционирования с рекуперацией тепла являются вершиной развития VRF-систем в области энергоэффективности. Если в стандартной двухтрубной VRF-системе все внутренние блоки могут работать одновременно только на охлаждение или только на обогрев и общая энергоэффективность зависит исключительно от «врожденных» возможностей системы при данных температурах воздуха, то в трехтрубных системах все не так просто.

ринцип работы обычной системы кондиционирования в режиме охлаждения заключается в переносе тепла от менее нагретого тела (воздуха в помещении) к более нагретому телу (воздуху на улице) при помощи дополнительной работы (расход энергии на сжатие хладагента компрессором). Естественно при этом тепло, забираемое у комнатного воздуха, просто выбрасывается в атмосферу. В двухтрубных VRF-системах все внутренние блоки одновременно работают в режиме либо охлаждения, либо обогрева. В трехтрубных VRF-системах разные внутренние блоки могут одновременно работать в разных режимах. И именно в режиме, когда одни внутренние блоки охлаждают, а другие обогревают, и проявляется основное достоинство трехтрубных систем — рекуперация (повторное использование) тепла, т.е. тепло, забираемое из охлаждаемых помещений, не выбрасывается в атмосферу, а переносится в помещения, где требуется обогрев. Для осуществления этого процесса в систему добавляются дополнительные FS-блоки (распределители потоков). В зависимости от количества блоков, работающих на охлаждение или обогрев, система выбирает приоритетный режим работы внешнего блока и способ распределения потоков.

Трехтрубные системы кондиционирования могут работать как в режиме 100% охлаждения, так и в режиме 100% обогрева, но в этих режимах энергоэффективность трехтрубных VRF-систем будет «на несколько копеек» меньше, чем у стандартных VRF-систем за счет более сложной сети и дополнительных элементов. Такие режимы, в среднем, занимают не более 20% от общего времени работы системы кондиционирования. Все остальное время потребитель может экономить до 50% электроэнергии за счет рекуперации тепла. Именно



рекуперация тепла приводит к потрясающей энергоэффективности трехтрубных VRF-систем кондиционирования при работе внутренних блоков в разных режимах.

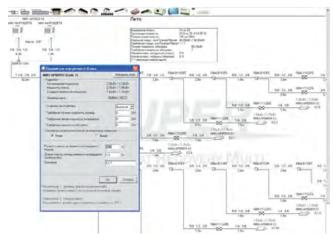


■ Трехтрубная VRF-система SHRM Toshiba

Компания Toshiba выпускает уже вторую, усовершенствованную серию своих трехтрубных систем с рекуперацией тепла SHRM (Super Heat Recovery Multi). Teперь SHRM — это модульная система, которая может состоять максимум из трех внешних блоков суммарной производительностью до 84 кВт, количество внутренних блоков в одной системе может достигать 48 шт. Минимальная производительность одиночного внешнего блока составляет 22,4 кВт, а максимальная — 33,5 кВт.

Все внешние блоки системы SHRM, по аналогии с системой SMMS, комплектуются двумя идентичными, независимыми инверторными компрессорами двухроторного типа. То есть в системе в принципе отсутствуют компрессора без инверторного управления, что существенно расширяет возможности по регулированию производительности в режимах с частичной загрузкой. Унификация компрессоров позволяет любому блоку многоблочной системы быть «основным», обеспечивает равную наработку моточасов каждым компрессором и эксплуатацию системы даже при выходе из строя одного из компрессоров. Внутренние блоки для серии SHRM те же самые, что и в классической VRF-системе Toshiba SMMS. На данный момент это широкий модельный ряд, включающий в себя практически все современные типы внутренних блоков различной производительности.

Подключение внутренних блоков к трехтрубной системе



■ Программа расчета системы кондиционирования здания

■ Подбор внутреннего блока

происходит при помощи уже упомянутого устройства FS (Flow selector) — «распределитель потоков». Блок FS представляет собой компактный модуль с электронными клапанами, которые и отвечают за режим работы теплообменника внутреннего блока. То есть к блоку FS подводятся три трубы системы с рекуперацией тепла, а выходят из него уже две трубы, подключаемые к стандартным трубам внутреннего блока. Для каждого внутреннего блока требуется отдельный FS-распределитель. В принципе, на один распределитель потоков можно подключить несколько внутренних блоков, но в таком случае все они будут работать в одинаковом режиме. Более то-



 Диалоговое окно выбора типа системы при расчете

го, внутренний блок можно подключить к трехтрубной системе и совсем без блока FS — в этом случае он всегда будет работать только на охлаждение (например в серверной). Блок FS достаточно компактный, легкий (не более 5 кг) и не требует отвода дренажа, что существенно сокращает дополнительные монтажные ра-

боты. В процессе эксплуатации FS-блок не требует обслуживания. Максимальное расстояние, на которое можно разнести внутренний блок и FS-распределитель, составляет 15 м.

Трехтрубная система Toshiba SHRM проектируется практически аналогично обычной системе SMMS, но с рядом дополнительных ограничений, связанных с длинами трасс и присутствием в системе блоков FS. Самый простой и надежный способ подобрать Toshiba SHRM это использование фирменной русифицированной программы подбора для VRF-систем Toshiba. Программа является универсальной и используется для подбора всех трех модификаций VRFсистем Toshiba — SMMS, SHRM и MiNi SMMS. Все допуски и ограничения уже заложены в программу подбора, что исключает возможные ошибки при проектировании. Кроме того, программа достаточно проста в использовании и по окончании подбора выдает не только схему, но и подробную спецификацию трехтрубной системы кондиционирования. Программа доступна на официальном сайте систем кондиционирования Toshiba — www.toshibaaircon.ru.

Системы управления для Toshiba SHRM абсолютно аналогичны системам управления для SMMS. Это разнообразные индивидуальные пульты управления внутренними блоками, центральные пульты управления, комплекты для управления системой кондиционирования с помощью ПК и адаптеры для интеграции с BMS (протоколы LONWorks и BACnet). Для запуска и сервисного обслуживания трехтрубных VRF-систем Toshiba SHRM применяется специальная версия программного обеспечения

Toshiba DAYNA-Doctor, работающая под Windows. Через фирменный адаптер, подключаемый к плате внешнего блока, на компьютер сервисного инженера поступает информация о текущем состоянии системы кондиционирования. Сервисная программа Toshiba DAYNA-Doctor позволяет полностью контролировать все параметры и создавать отчеты о запуске и работе всего холодильного цикла.

На данный момент трехтрубные VRFсистемы с рекуперацией тепла только начали завоевывать достойное место на нашем рынке. Это связано с тем, что заказчики рассматривают не только первоначальные инвестиции в систему кондиционирования, но и стоимость ее эксплуатации в течении длительного срока.

Для современных офисных центров трехтрубная VRF-система кондиционирования с рекуперацией тепла является одним из самых энергоэффективных вариантов. И чуть большие первоначальные инвестиции очень быстро компенсируются экономией электроэнергии в затяжные периоды межсезонья. Также стоит отметить, что все VRF-системы Toshiba производятся только на японском заволе компании Toshiba.

Статья подготовлена представительством Toshiba-Carrier Corp., компанией АНІ.

TOSHIBA Leading Innovation >>>

г. Москва ул. Люсиновская, д. 36, стр. 1

Тел: (495) 937-4241 E-mail: info@toshibaaircon.ru

www.toshibaaircon.ru

О выборе площади и типа заполнений световых проемов

Автор Б.А. КРУПНОВ, к.т.н., профессор, Московский государственный строительный университет

ще в 60-70 гг. прошлого века в стране началось проектирование и строительство общественных зданий с повышенным ленточным остеклением. Примером этому могут быть в Москве здания институтов Гидропроект, Гипровуз (см. фото 1) и др. И в то время было трудно запроектировать здания с умеренным остеклением (фото 2). В настоящее время, например, в Москве, Подмосковье, на Урале продолжается проектирование и строительство жилых и общественных зданий с повышенным коэффициентом остекленности (отношение площади световых проемов помещений к площади их пола), достигающим 50% и более, по предложению

архитекторов или желанию самих заказчиков. В одних случаях в спальнях, кабинетах, гостиничных номерах окна предусматриваются на всю высоту помещения, от пола до потолка.

При этом заказчик требует поддерживать в помещениях в холодный период года (в гостиной, спальне, кабинете) температуру не менее 22-24 °C и относительную влажность в пределах 40-50%. В других случаях в едином внутреннем объеме предполагается размещение зимнего сада, в пределах которого требуется поддержание повышенных параметров (температура 26-28°С и относительная влажность 60-80%). Вместе с тем в качестве заполнения световых проемов

продолжают применять окна с двойным остеклением в спаренных или раздельных переплетах, хотя, например, в центральных областях согласно требованиям СНиП [1, 2] необходимо применение заполнений световых проемов с тройным остеклением, сопротивление теплопередаче, которых больше приблизительно на 25-30%.

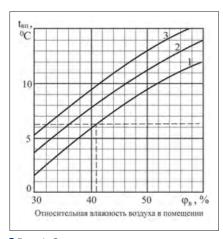
Тогда как согласно [2, 3, 5] отношение площади световых проемов жилых комнат и кухонь квартир и общежитий к площади их пола должно быть не более 18%, для общественных — не более 25%. А для обеспечения естественного освещения отношение плошали световых проемов к площади пола в жилых



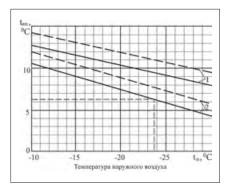


Фото 1

■ Фото 2



■ Рис. 1. Зависимость температуры внутренней поверхности заполнения световых проемов tвп, при которой начинается конденсация водяных паров, от относительной влажности и температуры t_в воздуха в помещении $(1 - t_B = 20 \,^{\circ}\text{C}; 2 - t_B = 22 \,^{\circ}\text{C}; 3 - t_B = 24 \,^{\circ}\text{C})$



■ Рис. 2. Зависимость температуры внутренней поверхности заполнения световых проемов $t_{\mbox{\tiny BR}\mbox{\tiny I}}$ от температуры наружного $\dot{t}_{\mbox{\tiny H}}$ и внутреннего tв воздуха и сопротивления теплопередаче заполнения Рок (1 $R_{OK} = 0.4 \, BT/(M^2 \cdot C); 2$ — при $R_{OK} = 0.52 \, BT/(M^2 \cdot C)$ сплошная линия для t_в = 20°C, пунктирная — для

комнатах и кухне должно быть не менее 1:8 или 12,5%, а для мансардных этажей со световыми проемами в плоскости наклонных ограждающих конструкций не менее 1:10 или 10% [3,4,5].

Архитектурно-строительные решения и требования заказчика, предусматривающие строительство зданий с повышенным остеклением, во-первых, затрудняют или исключают возможность размешения отопительных приборов вдоль наружных ограждений, прокладки труб системы отопления, воздуховодов и воздухораспределителей для поддержания в помещениях комфортных условий, как в холодный, так и в теплый период года. В результате приходится прибегать к нетрадиционным, специальным и дорогостоящим техническим решениям (например, комбинированные системы отопления, кондиционирование воздуха, установка конвекторов, встроенных в конструкции пола, которые имеют сравнительно низкие теплотехнические показатели).

Во-вторых, в помещении увеличивается площадь приоконной зоны теплового дискомфорта.

В-третьих, в холодный период при повышенной относительной влажности в помещениях происходит конденсация водяных паров на внутренней поверхности окон (сопротивление теплопередаче окон составляет всего лишь 0,38-0,52 Bт/(м^{2.}°C). Окна являются как бы осушителями воздуха.

Могут спросить: «Ну и что плохого в этом?». А плохо то, что происходит намокание, увлажнение внутренней поверхности наружных стен, расположенной ниже заполнений, и прилегающего к ним пола со всеми вытекающими отрицательными последствиями (см. фото).

Кроме того, интенсивная конденсация водяных паров на внутренней поверхности значительной площади заполнений световых проемов может привести к заметному снижению давления воздуха в помешении с герметичными окнами и ограждающими и конструкциями по сравнению с атмосферным, что вызывает дополнительную нагрузку на несущие конструкции [6].

Верно, конденсации водяных паров на внутренней поверхности окон можно избежать с помощью обдува внутренней поверхности окон теплым воздухом. Но тогда потребуется устройство системы вентиляции, постоянно действующей в холодный период года.

Значения температуры внутренней поверхности заполнения световых проемов $t_{\text{вп}}$, при которой начинается конденсация водяных паров на поверхности заполнения, в зависимости от температуры $t_{\rm B}$ и относительной влажности воздуха фв в помещении, можно определить, пользуясь рис. 1, а температуру наружного воздуха $t_{\rm H}$, при которой начинается конденсация водяных паров в зависимости от температуры $t_{\rm B}$, относительной влажности воздуха в помещении фв и сопротивления теплопередаче заполнения световых проемов, можно определить, пользуясь рис. 2.

Если, например, в качестве заполнения световых проемов принять окна с двойным остеклением в деревянных переплетах (сопротивление теплопередаче $R_{\rm ok}$ его равно 0,4 Bт/(м^{2.°}C), а сопротивление теплоотдаче внутренней поверхности окна $R_{\rm B}$ — 0,1 Bт/(м².°C), то при $t_{\rm H} = -28\,^{\circ}{\rm C}$ (расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки для Москвы) и при



 $t_{\rm B} = 20\,{\rm ^{\circ}C}$ температура внутренней поверхности заполнения световых проемов $t_{\rm BH}$ будет равна 5°С. При использовании же окон с тройным остеклением в деревянных раздельных переплетах, сопротивление теплопередаче которых равно 0,52 Bт/(м².°C), температура внутренней поверхности заполнения световых проемов $t_{\text{вп}}$ при тех же значениях $t_{\text{н}}$ и $t_{\rm R}$ будет равной около 9°C.

При поддержании в помещении относительной влажности, например, равной не менее 50%, и температуры не менее 20°C температура внутренней поверхности заполнения световых проемов, при достижении которой начинается конденсация водяных паров, будет равной 9,3 °C. Следовательно, при указанных параметрах внутреннего воздуха и установке окна с двойным остеклением в деревянных раздельных переплетах конденсация водяных паров на внутренней поверхности окна будет при температуре наружного воздуха, равной -14°С и ниже.

В-четвертых, сопротивление теплопередаче заполнения световых проемов, согласно требованиямСНиП [1, 2], почти в пять-шесть раз меньше сопротивления теплопередаче наружных стен.

Поэтому при повышенной остекленности здания невозможно добиться эффективного расходования невозобновляемых и возобновляемых ресурсов при эксплуатации дома в соответствии с требованиями СНиП [4,5].

При оценке энергоэффективности дома по комплексному показателю удельного расхода энергии на его отопление требования норм [2, 4] считаются выполненными, если расчетное значение удельного расхода энергии q для поддержания в доме нормируемых параметров микроклимата и качества воздуха не превышает максимально допустимого нормативного значения, приведенного в табл. 1, 2.

Для достижения оптимальных технико-экономических характеристик дома и дальнейшего сокращения удельно-

■ Нормируемый удельный расход тепловой энергии q_b на отопление жилых домов одноквартирных отдельно стоящих и блокированных, кДж/(м².°C·сут)

Площадь отапливаемых помещений домов, м ²	С числом эт	ажей		
	1	2	3	4
60 и менее	140	_	_	_
100	125	135	_	-
150	110	120	130	-
250	100	105	110	115
400	_	90	95	100
600	_	80	85	90
1000 и более	_	70	75	80

Примечание: при промежуточных значениях отапливаемой площади дома в интервале 60–1000 м² значения q_heq должны определяться по линейной интерполяции

Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление зданий q_h^{req}, кДж/(м² °C сут) или (кДж/(м³ °C сут)

табл. 2

табл 1

Типы зданий	Этажность зданий					
	1–3	4,5	6,7	8,9	10,11	12 и выше
1. Жилые, гос- тиницы, обще- жития	По табл. 1	85 [31] для 4-этаж- ных одноквартирных и блокированных до- мов — по табл. 1	80 [29]	76 [27,5]	72 [26]	70 [25]
2. Обществен- ные, кроме пере- численных в поз. 3,4 и 5 таблицы	[42]; [38]; [36] со- ответственно на- растанию этаж- ности	[32]	[31]	[29,5]	[28]	_
3. Поликлини- ки и лечебные уч- реждения, дома- интернаты	[34]; [33]; [32] со- ответственно на- растанию этаж- ности	[31]	[30]	[29]	[28]	-
4. Дошкольные учреждения	[45]	_	_	_	_	_
5. Сервисного обслуживания	[23]; [22]; [21] со- ответственно на- растанию этаж- ности	[20]	[20]	_	_	_
6. Администра- тивного назначе- ния (офисы)	[36]; [34]; [33] со- ответственно на- растанию этаж- ности	[27]	[24]	[22]	[20]	[20]

Примечание: для регионов, имеющих значение $\Delta d = 8000\,^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ и более, нормируемые q_{b}^{req} следует снизить на 5%.

го расхода энергии на отопление следует предусматривать [4]:

- □ объемно-планировочные решения архитектуры дома, обеспечивающие улучшение показателей его компактности (отношение общей площади внутренней поверхности наружных ограждающих конструкций здания к заключенному в них отапливаемому объему), определяемых по [2];
- □ наиболее рациональную ориентацию пома и его помешений с окнами по отношению к странам света с учетом преобладающих направлений холодного ветра и потоков солнечной радиации;
- □ применение эффективного инженерного оборудования соответствующего номенклатурного ряда с повышенным
- □ утилизацию теплоты отходящего воздуха, сточных вод, использование возобновляемых источников солнечной энергии, ветра и т.д.

Известно же, что большая часть территории России в современных границах относится к Северной строительно-климатической зоне, охватывающей первый климатический район [7], который характеризуется суровой и длительной зимой, обуславливающей максимальную теплозащиту зданий и сооружений от продувания сильными ветрами и повышенной относительной влажности наружного воздуха, особенно в приморских районах, большой продолжительностью отопительного периода при средней суточной температуре наружного воздуха 8°C (около 7-10 месяцев в году), низкими значениями средней температуры воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 и 0,98 (-30 °С и ниже). Кроме того, через окна поступает до 200-400 Вт/м² теплоты солнечной радиации, что приводит к перегреву помещений в осенне-весенний и особенно в теплый периоды года при отсутствии соответствующей механической приточно-вытяжной вентиляции и в отдельных случаях кондиционирования воздуха [8]. Поэтому следует предусматривать защиту от солнца и перегрева, которая может быть обеспечена объемно-планировочным решением здания, применением наружной стационарной солнцезащиты, технических приспособлений (устройств) на проемах и окнах, теплоотражающих стекол. В одно- и двухэтажных зданиях солнцезащиту допускается обеспечивать средствами озеленения [9].

Наконец, стоимость 1 м² заполнения световых проемов (особенно с низкоэмиссионным, селективным стеклом, специальными уплотнителями и заполнением аргоном) больше стоимости соответствующей площади наружной стены, если учесть к тому, например, устройство дополнительно штор, жалюзи и других средств солнцезащиты. Поэтому капитальные затраты и эксплуатационные расходы увеличиваются с увеличением площади остекленности здания (сверх необходимой исходя из обеспечения требуемой естественной освещенности и инсоляции).

К тому же здание с повышенной остекленностью становится менее инерционным, более подверженным влиянию наружного климата.

Из всего сказанного вытекает, что в условиях сурового климата в России: □ повышенная площадь заполнения световых проемов в жилых и общественных зданиях нецелесообразна и требует специального обоснования; к тому же, при повышенном остеклении представляется неоправданным добиваться сопротивления теплопередаче наружной стены из условия энергосбережения;

□ в холодный период года в помещении необходимо поддерживать минимально допустимую относительную влажность воздуха.

- 1. СНиП II-3-79*. Строительная теплотехника. М · ГУП ППП. 1998
- 2. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. М.: ГУП ШПП, 2003.
- СНиП 2.08.01–89*. Жилые здания (с изменениями №1-4). — М.: ГУП ЦПП, 2000.
- 4. СНиП 31-02-2001. Дома жилые одноквартирные. — М.: ГУП ЦПП, 2001.
- 5. СНиП 31-01-2003. Здания жилые многоквартирные. — М.: ГУП ЦПП, 2004.
- 6. С. Семенов. Почему они рушатся?/ журнал «Мир строительства и недвижимости», №17/2006.
- 7. СНиП 23-01-99*. Строительная климатология. М.: ГУП ЦПП, 2003.
- 8. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. — М.: ГУП ЦПП, 2003.
- 9. CHиП 2.08.02–89*. Общественные здания и сооружения. — М.: ГУП ЦПП, 2003.





Утоли жажду информации вместе с С.О.К.ом!







Журнал «С.О.К.» — «Сантехника, отопление, кондиционирование».

Ежемесячное специализированное издание об инженерном оборудовании зданий и помещений. Водоподготовка, отопление, кондиционирование и вентиляция, современные энерго- и ресурсосберегающие технологии и их применение на практике. Новости, события, факты, аналитика, обзоры российского и зарубежного рынков.







Рекламно-информационный журнал «С.О.К.-Маркет» ориентирован на конечного потребителя. В нем простым и понятным языком рассказывается о последних достижениях на рынке сантехнического, отопительного и кондиционерного оборудования.

Календарь

22 декабря День энергетика



Отмечается в соответствии с указом Президиума Верховного Совета СССР от 23 мая 1966 г. в день открытия в 1920 г. VIII Всероссийского съезда Советов, утвердившего Государственный план электрификации России (ГОЭЛРО). Символично, что в последние годы день энергетика празд-

нуется именно 22 декабря — в самый короткий световой день в году, когда электроэнергия особенно востребована.

20 декабря 2000 г. вступило в силу постановление Правительства РФ о запрещении производства озоноразрушающих веществ (ОРВ)

Обязательство РФ ликвидировать возможности производства ОРВ явилось важным вкладом в глобальные обязательства по защите озонового слоя. Кроме того, Россия добровольно согласилась выполнить условия Копенгагенской поправки, ограничивающей производство промежуточных соединений.

28 декабря 1968 г. дает промышленный ток Кислогубская ПЭС



Кислогубская ПЭС — уникальная электростанция (железобетонная конструкция длиной 36 м, шириной 18,3 и высотой 15,35 м), использующая энергию приливов. Расположена на побережье Баренцева моря в 90 км от Мурманска. Является научной базой НИ-ИЭС (института энергети-

ческих сооружений). Станция была законсервирована из-за финансовых проблем ее модернизации в середине 1990-х гг. и недавно вновь запущена в работу. Ноу-хау модернизированной станции — уникальная ортогональная турбина, которая не применяется в гидроэнергетике ни в одной стране мира. Ротор турбины всегда вращается в одну сторону независимо от направления силового потока, благодаря чему затраты на эксплуатацию станции сокращаются на 30%. Такие агрегаты уже давно применяются в ветряной энергетике, но для водной среды он разработан впервые.

Мощность ПЭС — 400 кВт. Станция считается экспериментальной, но уже разрабатываются проекты новых станций для промышленного использования.

Хронограф

декабря 1960 г. состоялся пуск Волжской ГЭС

Волжская гидроэлектростанция (Сталинградская/Волгоградская ГЭС, им. XXII съезда КПСС) — на реке Волге в Волгоградской области, в г. Волжском. Входит в Волжско-Камский каскад ГЭС. Самая мощная гидравлическая электростанция Европы, является важнейшим звеном Единой энергетической системы России и предназначена для покрытия пиковой части графика на-

23 декабря 1947 г. американские физики продемонстрировали первый транзистор

Американские физики Уильям Шокли, Уолтер Браттейн и Джон Бардин продемонстрировали во всемирно известной лаборатории Bell Labs первый транзистор, чрезвычайно примитивный, но функционировавший вполне уверенно. В 1956 г. все три американца были удостоены Нобелевской премии в области физики. Причем Джон Бардин стал единственным в вековой «Нобелевской истории» дважды лауреатом в одной и той же номинации: вторая премия была присуждена ему в 1972 г. за создание теории сверхпроводимости.

Декабря 1945 г. была создана мастерская Юнкерса по ремонту выпускаемых приборов под названием «Обогревательные приборы. Дессау»



Хуго Юнкерс является одним из виднейших немецких ученых и изобретателей, стоявших у истоков технического прогресса. Юнкерс проводил успешные исследования в разных областях техники: конструировал газовые и нефтяные двигатели, отопительные агрегаты для помещений, газовые колонки для ванных комнат, сооружения из стали, пави-

льоны, высотные здания, а также металлические корпуса самолетов. В дальнейшем он разработал ряд испытательных и измерительных технологий. Всего за свою жизнь Юнкерс получил около 180 патентов на свои изобретения. Отправной точкой на пути становления предпринимательской деятельности Юнкерса стало изобретение в 1892 г. калориметра. В Дессау он организует фабрику под названием Junkers & Co. В своем формировании фабрика прошла путь «от мастерской до компании с мировым именем». Вехи истории накладывали отпечаток на развитие компании. Так, по окончании Второй мировой войны, большая часть корпусов завода Юнкерса в Дессау была разрушена. Однако восстанавливающаяся экономика Германии требовала активного роста промышленного производства, группа сотрудников предприятий Юнкерса 14 декабря 1945 г. открывает мастерскую по ремонту выпускаемых ими приборов — эта мастерская стала одной из составляющих «немецкого экономического чуда».

10 декабря 1901 г. вручаются первые Нобелевские премии



Нобелевские премии присуждаются согласно завещанию А. Нобеля, составленному 27 ноября 1895 г. и предусматривавшему выделение капитала на присуждение премий по пяти направлениям: физике, химии, физиологии и медицине, литературе и вкладу в дело мира во всем мире. Для этой цели в 1900 г. был создан Фонд Нобеля — част-

ная, независимая, неправительственная организация с начальным капиталом 31 млн шведских крон. В 1901 г. состоялось первое вручение нобелевских премий. Их обладателями стали немецкий физик Вильгельм Конрад Рентген (1845-1923), голландский химик Якоб Хендрик Вант-Гофф (1852-1911), немецкий микробиолог Эмиль Адольф фон Беринг (1854-1917), французский поэт Рене Франсуа Арман Сюлли-Прюдом (1839-1907), а Нобелевскую премию мира получили сразу двое лауреатов швейцарец Жан Анри Дюнан (1828-1910) и француз Фредерик Пасси (1822-1912).

Декабря 1828 г. основан Санкт-Петербургский технологический институт

Старейший химический ВУЗ России, крупный образовательный и научный центр, СПбГТИ (ТУ) сегодня — это 10 факультетов (в т.ч. «Химической технологии неорганических веществ и материалов», «Технологии органического синтеза и полимерных материалов», «Наукоемких технологий» и др.), четыре отделения, 59 кафедр, более 5000 студентов.

До создания СПбГТИ (ТУ) в России действовали Московский (с 1775), Петербургский (с 1819), Дерптский (с 1802), Казанский (с 1804) университеты, в которых осуществлялась общая техническая подготовка. В Петербурге функционировали Горный институт (с 1773), практический Лесной институт (с 1803), Институт инженеров путей сообщения (с 1810). Однако уже во второй четверти XIX в. возникла потребность в ученых-технологах и инженерах-механиках.

Декабря 1818 г. родился Джеймс Прескотт Джоуль (1818–1889)

Английский физик, член Лондонского королевского общества (1850) родился в Солфорде. Владел пивоваренным заводом близ Манчестера. Внес значительный вклад в исследование электромагнетизма и тепловых явлений, в создание физики низких температур, в обоснование закона сохранения энергии. Джеймс Джоуль установил (1841; опубликовано в 1843), что количество тепла, выделяющееся в металлическом проводнике при прохождении через него электрического тока, пропорционально электрическому сопротивлению проводника и квадрату силы тока. В 1843-1850 гг. экспериментально показал, что теплота может быть получена за счет механической работы, и определил механический эквивалент теплоты. В 1851 г. теоретически определил теплоемкость некоторых газов. Совместно с У. Томсоном опытным путем установил, что при медленном стационарном адиабатическом протекании газа через пористую перегородку температура его изменяется. Обнаружил явление магнитного насыщения при намагничивании ферромагнетиков.

декабря 1816 г. родился Эрнст Вернер фон Сименс (1816-1892)



В городке Ленте, близ Ганновера родился Эрнст Вернер фон Сименс — немецкий инженер, изобретатель, ученый, промышленник, основатель фирмы Siemens, общественный и политический деятель. Сименс проложил первый подводный кабель в открытом море (линия Бона-Кальяри), а в 1879 г. построил на берлинской выставке первую электрическую железную дорогу и с тех пор принимал де-

ятельное участие в развитии и распространении электрических железных дорог. Сименс много сделал для развития немецкой и европейской электротехники. Сегодня среди важнейших направлений деятельности компаний, входящих в «Дом Сименса» — бытовая техника, гидро-, солнечная и геотермальная энергетика, подготовка и очистка воды и многие другие.

декабря 1802 г. издан указ об организации постоянной пожарной команды в Санкт-Петербурге

Император Александр I издал указ об организации в Санкт-Петербурге при съезжих дворах постоянной пожарной команды из 786 солдат внутренней стражи. Так, жители Северной столицы были освобождены от обязательной повинности являться на тушение пожаров. 12 июня 1804 г. профессиональная пожарная команда была сформирована и в Москве.



декабря 1695 г. в Великобритании был введен налог на окна

Это привело к тому, что многие жители Туманного Альбиона просто заложили свои окна кирпичом. Интересно, что отменен этот налог был только в 1851 г. 📮

Рубрику ведет Мария СИЛЕНКО

ВНИМАНИЕ!

НАЧИНАЕТСЯ ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «C.O.K.»

НА 2008 ГОД

по России

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) 135-9857, факсу: (495) 135-982

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 «МЕД ИНН 7736213025	ин технолодж
	p/c 40702810500000270959	
	в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва к/с 3010181080000000777	
	БИК 044585777	
	BIR 044303777	
	Плательщик (ФИО)	
	Адрес (с индексом)	
Vacaun	Haquayayya TTaTawa	014440
Кассир	Назначение платежа Подписка на журнал «С.О.К.» —	сумма
	подписка на журнал «с.о.к.» — «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2008 год (№№ 1–12, ЯНВАРЬ–ДЕКАБРЬ)	1848 руб. 00 коп
	па досотод (папа т. т., ипата далата д	
	Подпись плательщика	
	Подпись плательщика	
Квитанция	Подпись плательщика Получатель: ООО Издательский дом «МЕД	ЦИА ТЕХНОЛОДЖ
Квитанция	Подпись плательщика Получатель: ООО Издательский дом «МЕД ИНН 7736213025	иа технолодж
Квитанция	Подпись плательщика Получатель: ООО Издательский дом «МЕД ИНН 7736213025 р/с 40702810500000270959	, ИА ТЕХНОЛОДЖ
Квитанция	Подпись плательщика Получатель: ООО Издательский дом «МЕД ИНН 7736213025 р/с 40702810500000270959 в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва	, ИА ТЕХНОЛОДЖ
Квитанция	Подпись плательщика Получатель: ООО Издательский дом «МЕД ИНН 7736213025 р/с 40702810500000270959 в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва к/с 30101810800000000777	циа технолодж
Квитанция	Подпись плательщика Получатель: ООО Издательский дом «МЕД ИНН 7736213025 р/с 40702810500000270959 в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва	, ЦИА ТЕХНОЛОДЖ
Квитанция	Подпись плательщика Получатель: ООО Издательский дом «МЕД ИНН 7736213025 р/с 40702810500000270959 в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва к/с 30101810800000000777	, ИА ТЕХНОЛОДЖ
Квитанция	Подпись плательщика Получатель: ООО Издательский дом «МЕД ИНН 7736213025 р/с 40702810500000270959 в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва к/с 3010181080000000777 БИК 044585777	, ИА ТЕХНОЛОДЖ
Квитанция	Подпись плательщика Получатель: ООО Издательский дом «МЕД ИНН 7736213025 р/с 40702810500000270959 в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва к/с 3010181080000000777 БИК 044585777 Плательщик (ФИО)	, ЦИА ТЕХНОЛОДЖ
Квитанция	Подпись плательщика Получатель: ООО Издательский дом «МЕД ИНН 7736213025 р/с 40702810500000270959 в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва к/с 3010181080000000777 БИК 044585777 Плательщик (ФИО)	циа технолодж
	Подпись плательщика Получатель: ООО Издательский дом «МЕД ИНН 7736213025 р/с 40702810500000270959 в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва к/с 3010181080000000777 БИК 044585777 Плательщик (ФИО) Адрес (с индексом)	



газовые и жидкотопливные горелки







электрические водонагреватели STIEBEL ELTRON









* Специальные цены для региональных партнеров

VAILLANT, VIESSMANN, UNITHERM, PROTHERM, BUDERUS, ARISTON





Подготовка техническо-коммерческих предложений



Пусконаладочные работы



Гарантийный и послегарантийный ремонт







РАДИАТОРЫ ИЗ ОТЛИТОГО ПОД ДАВЛЕНИЕМ АЛЮМИНИЯ

ИЗГОТОВЛЕНЫ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО В ИТАЛИИ МИРОВЫМ ЛИДЕРОМ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАДИАТОРОВ

ТОЛЬКО НАШИ РАДИАТОРЫ ГАРАНТИРУЮТ:

- ✓ МАКСИМАЛЬНОЕ РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ 16 бар
- ✓ ДАВЛЕНИЕ РАЗРЫВА 50 бар
- ✓ ДВОЙНОЙ СЛОЙ ПОКРАСКИ: МЕТОДОМ АНАФОРЕЗА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМ ПОЛНУЮ ЗАЩИТУ НА ВЕСЬ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭПОКСИДНЫМИ ПОРОШКАМИ: ОТЛИЧНАЯ ОТДЕЛКА И ПРИВЛЕКАТЕЛЬНЫЙ ВНЕШНИЙ ВИД
- ✓ НИЗКАЯ ТЕРМИЧЕСКАЯ ИНЕРЦИЯ
- ✓ ЭКОНОМИЧНОСТЬ
- ✓ ВЫСОКАЯ ТЕПЛООТДАЧА
- ✓ ГАРАНТИЯ 10 ЛЕТ





ИТАЛЬЯНСКАЯ ПРОДУКЦИЯ ВЫСОЧАЙШЕГО КАЧЕСТВА

- * ПОКРАСКА МЕТОДОМ АНАФОРЕЗА
- **✓** ПОВЫШЕННАЯ КОРРОЗИЙНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ
- ✔ РАДИАТОР ОКРАШЕН ПОЛНОСТЬЮ, ДАЖЕ МЕЖДУ СЕКЦИЯМИ
- ✓ СТОЙКОСТЬ ЦВЕТА





НАСТЕННЫЕ И НАПОЛЬНЫЕ КОТЛЫ

Эксклюзивный поставщик на территории России Компания "ВЕСТА Трейдинг"



Москва • (495) 580-38-80 Санкт-Петербург • (812) 324-77-50 www.vesta-trading.ru