

сантехника, отопление, кондиционирование



№10
2003

Е ж е м е с я ч н ы й с п е ц и а л и з и р о в а н н ы й ж у р н а л

www.c-o-k.ru



Ф И Р М Е Н Н Ы Е Ц В Е Т А У С П Е Х А



ЭНЕРГОФЛЕКС
теплоизоляция труб

www.isomarket.ru

ISSN 1682-3524
9 1771682 1352022



Техническая
изоляция
труб



Оборудование
для оптимального
отопления



Нет дыма
без огня



BB CONSULTING

КОМПЛЕКСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

- ⊙ **воздуховоды и фасонные части (в том числе цельнотянутые) любого сечения и монтажные аксессуары к ним**
- ⊙ **все типы вентиляторов**
- ⊙ **медно-алюминиевые калориферы и теплообменники, охладители, чиллеры**
- ⊙ **воздушные клапаны, наружные решетки, каплеуловители**
- ⊙ **приточные камеры**
- ⊙ **профиль и комплектующие для центральных кондиционеров**
- ⊙ **просечная сетка и перфоллист**
- ⊙ **уникальные энергосберегающие климатические установки**

Станки и автоматические линии по тонколистовой металлообработке
и производству системной вентиляции

BB Consulting
www.bb-stanki.com
mail@bb-stanki.com

тел.: (095) 234 34 59/61
факс (095) 952 60 68
Москва, ул. Дубининская, 61

Системы управления для зданий и жилых домов

- информационно-управляющие системы
- автоматика
- периферийное и оконечное оборудование

Интегрируемые подсистемы

- системы освещения
- системы бесперебойного энергоснабжения и энергосбережения
- системы климат контроля
- отопительные системы
- системы обеспечения безопасности и противопожарной защиты
- информационные системы: структурированные кабельные сети (СКС), локальные вычислительные сети, телевидение, телефония, Интернет
- презентационные системы и системы видеоконференции
- многозонные аудио/видео системы (мультирум)
- автоматические гаражные ворота, рольставни, лифтовое оборудование

Комплексное обслуживание зданий и жилых домов

- системы централизованной диспетчеризации технического обслуживания
- системы автоматизации хозяйственного обслуживания
- услуги по управлению и обслуживанию

Разработка и реализация проектов интеграции интеллектуальных систем в зданиях и жилых домах

**Вторая международная выставка и Форум
"HI-TECH HOUSE - Интеллектуальное Здание - Умный Дом 2003"**

Управление, Автоматизация и Эксплуатация Зданий и жилых домов

26-29 ноября 2003 года

Москва, Гостиный Двор, ул. Ильинка, 4

В программе Форума: доклады известных мировых производителей и российских интеграторов систем жизнеобеспечения и управления зданиями и жилыми домами, о современных технологиях и реализованных проектах.

В рамках выставки: бизнес-семинары и презентации

Регистрация специалистов на Выставку и Форум на сайте: www.midexpo.ru Тел.: (095) 737-74-79 Факс: (095) 145-51-33

Организаторы:



При поддержке:



Генеральный спонсор:



Генеральный информационный спонсор:



Медиа - партнер:



Ni-Tech House-2003

ВТОРАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И ФОРУМ

"HI-TECH HOUSE – ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ЗДАНИЕ – УМНЫЙ ДОМ 2003"

26 – 29 ноября 2003 года

ВРЕМЯ РАБОТЫ ВЫСТАВКИ:

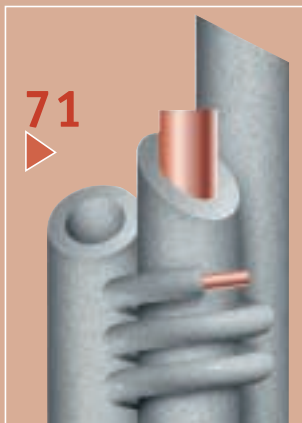
26 ноября - с 12.00 до 19.00 (Вход только для специалистов)

27, 28 ноября - с 10.00 до 19.00

29 ноября - с 10.00 до 16.00

Предъявителю скидка
на входной билет **50%**

Место проведения: «Гостиный Двор», ул. Ильинка, д. 4



71
ЭНЕРГОФЛЕКС®. Лидер рынка технической изоляции из вспененного полистирола



66
Монтаж тепловой изоляции для инженерных систем. Анализ популярных ошибок

Оборудование для оптимального отопления



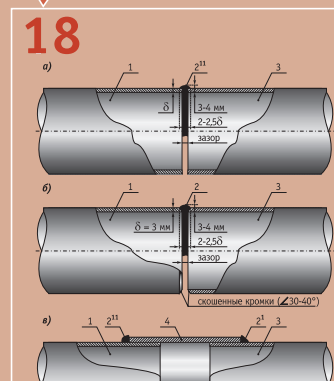
40



32

Гигиеническая безопасность туалетных комнат

Особенности соединения труб, допущенных строительными нормами и правилами к применению в системах водяного отопления



18



«С.О.К.» № 10/22 2003 г.

www.c-o-k.ru

Отпечатано в типографии «НФП», Россия

Тираж: 8000 экз.
 Цена свободная

Учредитель и издатель
 ООО «Издательский Дом «Медиа Технолджи»
 Главный редактор
 Михасёв Константин

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:
 119991, г. Москва, ул. Бардина, д. 6
 Тел.: (095) 135-9857, факс: (095) 135-9982
 E-mail: media@mediatechnology.ru

«Сантехника, отопление, кондиционирование»
 Ежемесячный специализированный журнал
 Редактор
 Данилин Николай

Ответственный секретарь
 Герасимова Екатерина
 Компьютерная верстка
 Головки Роман
 Менеджер по рекламе
 Смоляницкая Татьяна
 Администратор
 электронной версии журнала
 Яшин Владимир
 Журналист
 Чепкасова Екатерина
 Курьерская служба
 Герасименко Дарья

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

5-ый ежегодный семинар дилеров группы компаний «Амкороса» — официального дистрибьютора SANYO 8

Репортаж с места события: Вторая Международная специализированная выставка «AQUA-THERM 2003» 10

САНТЕХНИКА

Трубы для северной державы 12

Локальная система очистки бытовых сточных вод 14

Особенности соединения труб, допущенных строительными нормами и правилами к применению в системах водяного отопления 18

Физико-химические основы предотвращения кристаллизации солей на теплообменных поверхностях 26

Гигиеническая безопасность туалетных комнат 32

Изоляционные материалы от мировых лидеров L'ISOLANTE K-FLEX и ODE 34

ОТОПЛЕНИЕ

Котельные на пропан-бутане: «за» и «против» 35

Отопление нового века. Самим создать погоду в доме 38

Оборудование для оптимального отопления 40

Необходимые электрические характеристики систем отопления для выбора Комплекса «ТЕПЛОСОН» 42

Приятная работа с котлами FRISQUET 44

Оборудование для отопления 46

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Кондиционирование воздуха — увлажнение. Аргументация необходимости увлажнения воздуха и оценка дефицита влаги 48

Современные технологии обеззараживания воздуха и поверхности 53

VRF-системы SANYO: автоматизация управления и контроля 54

Стационарные тепловентиляторы от Systemair 56

Нет дыма без огня 59

ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА

Отопительное оборудование Viessmann — хронология успеха. 1960–1992 годы 60

HT/Armaflex. Отопление — вовремя в каждый дом! 64

Монтаж тепловой изоляции для инженерных систем. Анализ популярных ошибок 66

Экологическая оценка инженерных проектов 70

ЭНЕРГОФЛЕКС®. Лидер рынка технической изоляции из вспененного полиэтилена 71

Реализация требований по энергосбережению в современном строительстве 72

Каталог водонагревательной техники, отопительного оборудования и климатических установок 76

История внедрения в жизнь россиян электрической энергии 87

В Санкт-Петербурге открылось официальное представительство «Диафлекс»

В сентябре открылось официальное представительство крупнейшего российского производителя гибких воздуховодов «Диафлекс» в Санкт-Петербурге. Все структуры представительства находятся в удобном для подъезда на личном и на общественном транспорте месте, что делает работу с клиентами более удобной и оперативной. На складе имеется вся линейка продукции «Диафлекс»: широкий ряд гибких воздуховодов: неутепленных, теплоизолированных, шумопоглощающих, гибкие шумоглушители, а также пластиковые диффузоры. С 1 октября 2003 г. вступил в действие новый прайс-лист компании, в котором произошло снижение цен на большинство представленных позиций.

196084, г. Санкт-Петербург,
ул. Смоленская, д. 33
Тел.: (812) 371-61-03
www.diarm.ru

GEBERIT — открытие московского представительства

Компания GEBERIT сообщила об открытии Московского представительства по адресу Кожевнический проезд, д. 4, стр. ба. На открытие были приглашены и журналисты «С.О.К.», можно было увидеть учебный центр и образцы продукции, а также получить ответы на интересующие вопросы.



GEBERIT — это динамически развивающаяся группа компаний, лидер на рынке передовых сантехнических технологий Европы. GEBERIT был основан в 1874 г. в швейцарском городке Рапперсвилль под г. Цюрих. В настоящий момент производственные мощности фирмы насчитывают 19 заводов, которые находятся в Европе, США и Китае. Головной офис компании расположен в Швейцарии, а торговые представительства можно встретить в большинстве европейских стран, в США, на Ближнем Востоке, в Юго-Восточной Азии, Африке и Австралии. Имея в своем составе более 4500 специалистов, GEBERIT обладает годовым оборотом 1,3 млрд швейцарских франков. За прошедшие 127 лет GEBERIT стал синонимом новаторского подхода и высокого качества в сантехнической отрасли.

(Отчет об этом мероприятии читайте в следующем номере журнала «С.О.К.»)

**Бологовский арматурный завод —
 новая продукция европейского качества**



В секторе рынка запорной арматуры предприятия-производители предлагают все более качественную продукцию, соответствующую возрастающим требованиям потребителей. Среди отечественных арматуростроителей свое лидерство подтверждает Бологовский арматурный завод (БАЗ) — предприятие с двадцатипятилетним стажем работы. На сегодняшний день мощности завода позволяют выпускать более 6 млн единиц продукции в год: запорные клапаны (вентили) 15Б3Р для воды и 15Б1П для пара, шаровые краны 11Б27П1 для воды и 11Б27П для газа, пожарные краны, отвечающие требованиям пожарной безопасности и рекомендованные ВНИИ ПО.

Т О Р Г О В О Й Д О М
**БОЛОГОВСКИЙ
 АРМАТУРНЫЙ**
 ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

Среди последних новинок, уже поступивших в продажу в октябре этого года — фильтры латунные сетчатые. Освоение и внедрение заводом БАЗ новой технологии горячей объемной штамповки является главным прорывом. Это позволило открыть в подмосковном Подольске дополнительные производственные мощности по выпуску шаровых кранов для воды 11Б27П1 под торговой маркой «BOLARM». Инновационная технология позволяет увеличить производительность поточной линии, точность и прочность изделий, уменьшить их металлоемкость и себе-

стоимость, а также существенно экономить сырье. В настоящее время идут подготовительные работы для производства газовых шаровых кранов 11Б27П, изготавливаемых методом горячей штамповки.

Сегодня продукция Бологовского арматурного завода предстала перед отечественным потребителем в новом качестве: по исполнению — не уступающая европейской, а по цене — доступная широкому кругу россиян. Она имеет все сертификаты (соответствия и гигиенический) и рекомендована к применению ГИПРОНИИГАЗ г. Саратова и Научно-промышленной ассоциацией арматуростроителей (НПАА), входит в число «100 лучших товаров России». Благодаря активной работе партнера — одноименного Торгового дома, представляющего коммерческие интересы Бологовского арматурного завода, продукция получила широкое распространение по всей территории России: создана дилерская сеть, налажены партнерские отношения со многими предприятиями во всех регионах.

стоимость, а также существенно экономить сырье. В настоящее время идут подготовительные работы для производства газовых шаровых кранов 11Б27П, изготавливаемых методом горячей штамповки.

Сегодня продукция Бологовского арматурного завода предстала перед отечественным потребителем в новом качестве: по исполнению — не уступающая европейской, а по цене — доступная широкому кругу россиян. Она имеет все сертификаты (соответствия и гигиенический) и рекомендована к применению ГИПРОНИИГАЗ г. Саратова и Научно-промышленной ассоциацией арматуростроителей (НПАА), входит в число «100 лучших товаров России».

Благодаря активной работе партнера — одноименного Торгового дома, представляющего коммерческие интересы Бологовского арматурного завода, продукция получила широкое распространение по всей территории России: создана дилерская сеть, налажены партнерские отношения со многими предприятиями во всех регионах.

**ООО «Группа компаний Амкорса-М» —
 победитель конкурса**



В соответствии с решением конкурсной комиссии отделения Пенсионного фонда России по г. Москве и Московской области №70 от 17 сентября 2003 г. ООО «Группа компаний Амкорса-М» признана победителем конкурса на поставку и установку кондиционеров для серверных комнат ГУ отделения ПФР по г. Москве и Московской области.

специализированная выставка

Экология городской среды

Сантехника,
 Тепловое оборудование,
 Кондиционирование.

17 - 19 декабря Петрозаводск

- сантехническое оборудование: душевые, ванны, бассейны, раковины, смесители;
- энергосберегающее и тепловое оборудование;
- системы кондиционирования и вентиляции;
- контрольно-измерительная аппаратура;
- фильтры и системы очистки воды и воздуха;
- печи, камины, бани, сауны.

Выставочное агентство «Еврофорум»
 Карелия, г. Петрозаводск, ул. Анохина, 45
 Т/ф.: (8142) 76-83-00, 76-87-96
 E-mail: euroforum@karelia.ru

BEST WATER TECHNOLOGY

Европейский концерн BWT, лидер в производстве систем водоочистки и химводоподготовки предлагает весь спектр оборудования для фильтрации воды:

- механические фильтры
- системы обезжелезивания
- установки умягчения
- фильтры активированного угля
- дозирование
- обратный осмос
- фильтрующие установки для бассейнов
- озонаторы
- химреагенты для водоподготовки

119017, Москва, Б. Толмачевский пер., дом 16, стр. 4, оф. 7
 Тел. (095) 505-3232
 Тел/факс: (095) 951-8280
 Интернет: www.bwt.ru
 E-mail: info@bwt.ru



Торговая марка Viega

Уже более 100 лет марка Viega является гарантией отличного качества продукции для инженерного обеспечения водопроводной и отопительной техники. Вместе с экспертами-практиками компания ищет и находит новаторские, профессиональные решения, где каждая идея становится еще практичнее, полезнее и главное, надежнее — то, что нужно проектировщикам и монтажникам. Надежность и качество — главные критерии Viega в производстве и поставках фитингов из меди и бронзы под пайку. Viega предлагает полный ассортимент фитингов, соответствующих строгим требованиям DVGW и стандартам DIN. Вот уже более 35 лет компания компетентно занята производством медных и бронзовых фитингов. Имеется комплексная программа поставок для монтажа водопроводных, отопительных и газовых сетей. Медные и бронзовые фитинги под пайку всех размеров от Viega — изделия точнейшего класса обработки. Фитинги из бронзы качества «сделано Viega» производятся на самой современной в Европе технологической линии, что обеспечивает хорошую надежность продукции.

Теплообменники немецкой компании «Функе»

ООО «Функе-ТКМ» — крупная компания по производству и поставке теплообменников из пластин немецкой фирмы FUNKE. Создание производственной базы в России было обусловлено стремлением снизить цены и учесть все запросы российского потребителя.



В Москве теплообменники FUNKE-ТКМ были представлены в частности, на международной выставке «100 лет теплофикации и централизованному теплоснабжению в России», которая прошла 9–10 октября в гостинице «Космос». Помимо торговых представительств в г. Тула и Республике Саха (Якутия), в октябре была создана новая производственная база в г. Краснодар (на основе предприятия ООО Корпорация АК «ЭСКМ»). Первый опытный образец теплообменника был собран 13 октября в присутствии Президента фирмы FUNKE господина Михаэля Штауха. К 2004 г. планируется полностью отладить технологический процесс и начать производство теплообменников FUNKE-ТКМ в Краснодаре.

Водонагреватели косвенного нагрева



Компания «Гидросфера» начала продажу водонагревателей косвенного нагрева серии USB производства немецкой компании Unitherm, емкостью 120–1000 л для приготовления горячей воды с использованием теплоты нагрева отопительного контура, либо для централизованного ГВС или отопления.

Водонагреватели имеют спиральный теплообменник из нержавеющей стали с повышенной площадью теплообмена, магниевый антикоррозионный анод, встроенный термометр, фланцевое отверстие. Приборы оснащены двухслойной теплоизоляцией с легкосъемным внешним чехлом. Внутренняя емкость имеет стеклокерамическое покрытие. Фланцевое отверстие обеспечивает легкую чистку внутренней емкости водонагревателя и дает возможность для дополнительной установки электрического или водяного нагревательного элемента. Также имеется дополнительный вход для подключения линии циркуляции горячей воды и патрубков для установки датчика температуры.

Как и на все оборудование Unitherm, гарантия на новые водонагреватели составляет 2 года, а их цены более чем привлекательны!

«Компания ЭВАН» ввела в эксплуатацию новый цех по сборке WARMOS



К выпуску десятитысячного электродкотла класса Комфорт «Компания ЭВАН» ввела в эксплуатацию новый цех по

сборке WARMOS. На площади 1 000 м² созданы оптимальные условия труда для работы персонала с максимальной производительностью и качеством. Система контроля и учета производственного процесса полностью автоматизирована и завязана со всеми подразделениями производства в режиме on-line. Также для обеспечения удобства своих клиентов «Компания ЭВАН» открыла новый склад площадью 500 м². Данный терминал располагается в центре города, имеет удобный подъезд, оснащен современными стеллажами для складирования продукции.



ЗАО «Элвент»

- тепловые завесы «Метеор» 3–15 кВт
- тепловентиляторы «Бархан» 3–24 кВт

Новые модели, стильный дизайн. Дилерам выгодные условия работы



Тел. (3412) 56-62-10, 56-38-33, E-mail: elvent@izh.com

Компания BAXI — единый напольный отопительный газовый котел LUNA Modulo

BAXI

Компания BAXI представляет в России новый настенный газовый котел со внешним накопительным бойлером.



LUNA Modulo — это единый напольный отопительный блок состоящий из одноконтурного котла и накопительного бойлера на 80 л. Специальная конструкция бойлера и входящие в комплект декоративные панели позволяют устанавливать настенный котел на бойлер без дополнительного крепления к стене. Благодаря своим компактным размерам (1640×450×550 мм) LUNA Modulo является идеальным решением для помещений с ограниченным пространством.

LUNA Modulo поставляется комплектом из двух упаковок и включает в себя:

- настенный газовый одноконтурный котел Luna 1.310 Fi MV со встроенным электрическим трехходовым клапаном;
- накопительный бойлер на 80 л

- из нержавеющей стали марки AISI 316L;
- комплект соединительных труб (котел–бойлер);
- комплект декоративных панелей

Котел Luna 1.310 Fi MV имеет встроенный электрический трехходовой клапан. Таким образом котел полностью готов для подсоединения к любому внешнему бойлеру в котором установлен датчик температуры BAXI.

Основные преимущества LUNA Modulo:

- бойлер из нержавеющей стали AISI 316L;
- легкость и простота установки;
- легкость подсоединения к котлу;
- небольшой вес и габариты упаковок;
- изящный дизайн и компактный размер;

Для LUNA Modulo отдельно может поставляться комплект для подключения низкотемпературного контура отопления (режим «теплые полы»). Комплект включает насос, смесительный клапан и датчик температуры.

«Смерть чиллерам» — предрекает Компания МВ



Компания МВ объявляет о выводе на рынок климатической техники новых уникальных для России мультизональных систем кондиционирования воздуха.

На сегодняшний день модельный ряд кондиционеров МВ охватывает весь спектр климатического оборудования: от бытовых сплит-систем до мощных климатических комплексов, предназначенных для кондиционирования больших офисов. Новые мультизональные системы МВ открывают широкие возможности для гибкого построения системы кондиционирования целого здания за счет объединения управления и контроля нескольких систем. Они позволяют создавать и поддерживать в каждом помещении на разных этажах любой температурный режим. Данная система уникальна для России. Она разработана в нашей стране и специально ориентирована на работу в условиях климатических особенностей России. Контур регулирования мощности и новейшие элементы конструкции делают ее самой экономичной системой подобного класса, гарантируя значительное снижение затрат на монтаж всей системы, на эксплуатационные расходы, и на требуемое для работы количество фреона. К техническим особенностям системы можно отнести и то, что длина ее фреонового контура может достигать 125 м, при перепаде высот конденсаторного и испарительного блоков до 50 м. Это дает возможность размещать внешние блоки на крышах зданий, не нарушая при этом их архитектурный стиль. При этом суммарная мощность внутренних блоков системы может достигать 135% от суммарной мощности внешних блоков. Кроме того, не смотря на то, что в системе используются инверторные устройства, за счет снижения электронного излучения, никаких наводок на высокоточное электронное оборудование не оказывается. По словам директора по маркетингу Компании МВ Дмитрия Мыслина: «В отличие от весьма дорогостоящих чиллеров, популярных в настоящее время, мультизональная система МВ проще в установке, не требует большого количества дополнительного оборудования и, самое главное, значительно дешевле. Это позволяет ожидать значительного снижения спроса на чиллеры». В начале октября Компания МВ провела трехдневный семинар-обучение для своих дилеров по новому продукту. Стоит ожидать, что скоро мультизональные системы МВ появятся не только в Москве, но и в регионах.

МНПО ЭНЕРГОСПЕЦТЕХНИКА

БОЛЕЕ 10 ЛЕТ НА РЫНКЕ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ!



- ✓ **Бензиновые и дизельны электрогенераторы от 1 до 1000 кВт**
- ✓ **Монтаж, пусконаладка**
- ✓ **Системы автоматики**
- ✓ **Обучение на месте**

Тел.: (095) 101-2229, 490-3802, 490-2746

Интернет: www.spectech.ru



FRICO сегодня и завтра

Внимание проектных организаций и компаний дилерской сети, а также потенциальных клиентов. Из печати вышла новая редакция каталога продукции, в котором представлен значительно обновленный и расширенный модельный ряд. Каталог выпущен в 2-х томах: Первый целиком посвящен воздушным завесам, второй — ИК-обогревателям, тепловентиляторам, конвекторам и группе автоматики. Обращаем Ваше внимание, что по сравнению с продукцией приводимой в редакции каталога 1998 г. модельный ряд существенно трансформирован. Прежде всего, появились воздушные завесы нового поколения, серия AD, которые отличает элегантный дизайн, компактность и улучшенные характеристики. Существенно модернизирована группа ИК-обогревателей: вместо приборов серии EZM выпускаются EZ100. Появилась новая серия ИК-панелей на горячей воде SunZtrip (взамен WP и TZ). В новую редакцию вошли и ламповые ИК-обогреватели IRCF. Значительно обновлен и расширен модельный ряд тепловых вентиляторов. Серия приборов SW воплотила в себе все последние достижения в этой области, и имеет рекордные для данной группы оборудования показатели по низкочастотности. Как ответ FRICO на участвовавшие запросы на тепловые вентиляторы специального назначения выпущена серия Elektra. Выпускаются приборы 4-х типов: для работы в условиях высокой коррозионной активности (Electra C), для использования на судах и морских сооружениях (Electra V), для пожароопасных помещений (Electra F) и аппараты Electra H для работы в условиях высоких температур. Новинки появились и в группе конвекторов. Приборы серии VL имеют встроенный вентилятор, который улучшает процесс отвода тепла, что ускоряет обогрев. Приборы этой серии могут поставляться как с блоком электронагрева, так и на горячей воде. Помимо этого планируется выпуск серии PFE/PFD с новым дизайном.

Пароакустические форсунки, запально-сигнализирующие устройства, датчики контроля факела

НПП «ВНЕДРЕНИЕ». Конверсионная разработка — пароакустические (ультразвуковые) форсунки «Факел» для экономичного и низкотоксичного сжигания мазута, для розжига и подсветки в пылеугольных котлах. Разработанные в авиационном ОКБ для сжигания вязких ракетных топлив, пароакустические форсунки «Факел» успешно применяются в республике Татарстан и соседних областях для эффективного сжигания мазута в газомазутных котлах, для розжига и подсветки в пылеугольных котлах. Форсунка «Факел» относится к типу форсунок с предварительным перемешиванием топлива с распылителем. В форсунке реализован комбинированный способ распыливания топлива, совмещающий использование эффекта закрученной струи жидкости, кинетической энергии вихревого потока распылителя и акустических колебаний среды. Форсунки предназначены для сжигания жидких топлив вязкостью не более 100 ВУ ГОСТ 6258–52, минимальное давление топлива перед форсункой не менее 2 ати, распыливающего пара — не менее 4 ати, удельный расход распыливающего пара не более 0,05 кг/кг. Срок службы форсунок составляет не менее 14 000 часов.

(www.vnedrenie.net)

Солнечные батареи с 90% КПД

В Дубне сделано открытие, не имеющие мировых аналогов, — солнечные батареи с 90% КПД. Перспективные теоретические исследования, проводимые в Дубне, посвящены разработке базовых основ (или граничных условий функционирования) новых электронных, магнитных, оптических и иных устройств, построенных на основе технологий третьего тысячелетия — использовании нового вещества, — гетерозлектрика (далее — ГЭ). ГЭ состоит из носителя и наночастиц материала, отличного от материала носителя. Носитель — это гетерогенная среда или система различных частей, каждая из которых гомогенна и различна по своим физическим и химическим свойствам — нечто похожее на «котел», где всего понемногу. Далее в эту среду («котел») вносятся наночастицы (10^{-9} м) различных материалов (своего рода «затравка») для получения ГЭ. Воздействие на ГЭ электромагнитными полями (ЭМП) вызывает самофазирующиеся когерентные (согласованные во времени) колебания электронов наночастиц, что, в свою очередь, приводит к интенсивному взаимодействию всего ГЭ с ЭМП, то, что мы назвали «суперкогерентностью». Материалы, полученные таким образом, обладают уникальными навязанными им свойствами. Данный процесс позволительно сравнить с прекрасно обученным подразделением солдат, действующих по команде вместе, синхронно. Фотоэлементы, применяемые в «солнечных батареях» и изготовленные по технологии гетерозлектрики, могут достигать КПД 90% и, кроме того, обладают дополнительной уникальной способностью работать ночью. Сегодня реальные аналогичные показатели КПД в мире — 12–18%. Стекла, изготовленные по технологии гетерозлектрики, пропускают свет в любом заданном спектральном интервале или вообще не пропускают свет вне данного интервала (идеальные различные фильтры).

(www.inauka.ru)

Электрические обогреватели серии РГПБ от российской компании «НИКБООР»



Российская компания «НИКБООР», специализирующаяся на производстве специализированной мебели, разработала и приступила к серийному выпуску с начала 2003 г. нового поколения бытовых отопительных приборов, не имеющие аналогов на Российском рынке — электрических обогревателей серии РГПБ.

Преимущества:

- Низкое энергопотребление;
- Высокая теплотворная способность;
- Современный дизайн;
- Небольшая масса и габариты при развитой поверхности теплоотдачи;
- Пожарная безопасность (максимальная температура нагрева поверхности 105°C);
- Не уменьшает содержание кислорода и не сушит воздух в обогреваемом помещении;
- Прекрасная замена водяного отопления. КПД теплопередачи свыше 0,9 (аналогичный показатель у масляных секционных радиаторов не превышает 0,75).



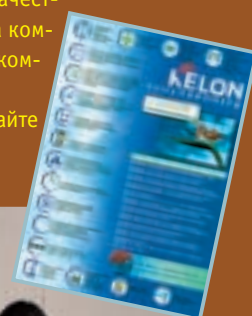
5-ый ежегодный семинар дилеров группы компаний «Амкороса» — официального дистрибьютора **SANYO**

С 18 по 20 сентября в санатории «Солнечная поляна» недалеко от Звенигорода прошел V ежегодный семинар группы компаний «АМКРОСА» с участием партнеров из Белоруссии, Новосибирска, Москвы, Архангельска, Тольятти, Самары, Казани, Саратова, Брянска, Краснодара, Пензы, Махачкалы, Владивостока, Иркутска, Санкт-Петербурга, Челябинска и других городов России. На семинаре были подведены итоги прошедшего сезона, награждены компании, добившиеся лучших результатов в продвижении климатического оборудования, рассказано о продукции, с которой работает компания, и новых проектах.

Большую заинтересованность вызвало сообщение главного менеджера «SANYO Sales & Marketing Corporation» г-на Кузнецова А.В. о новом модельном ряде кондиционеров SANYO, который будет поставляться в 2004 г. Участники и гости семинара

были ознакомлены с новой маркой на российском рынке кондиционирования — «Kelon» — крупнейшим производителем холодильной и климатической техники в Китае. С информацией о чиллерах, фанкойлах, прецизионных кондиционерах, выпускаемых финской компанией «Chiller», чьим эксклюзивным дистрибьютором в России является группа «Амкороса», выступил главный инженер г-н Матросов А.В. Тепловую технику представили г-н Бойчук В.В. — директор компании «Новэл» и директор компании «Тепломаш» г-н Власенко Б.Н. Стремясь предоставить своим потребителям более качественную тепловую технику, в 2003 г. группа компаний «Амкороса» стала дистрибьютором компаний «Новэл» и «Тепломаш».

Технические материалы и интервью читайте в следующих номерах журнала «С.О.К.».





Чиллеры M4AC производства McQuay Int. (США)

Корпорация Петроспек, являющаяся официальным дистрибьютором фирмы McQuay, представляет новинку — мини-чиллеры M4AC с воздушным конденсатором. Агрегаты представлены 4 типоразмерами (21,7–40 кВт) с дальнейшим расширением линейки в сторону меньшей мощности. M4AC применяются в системах кондиционирования для вилл, коттеджей, офисов. Достоинства агрегатов — надежность, энергоэффективность, малозумность, компактность, экологичность, простота монтажа, эксплуатации и обслуживания.

Мини-чиллеры имеют два независимых контура хладагента R407C, два спиральных компрессора и встроенный гидромодуль. Ступени регулирования производительности — 0/50/100%.

Чиллеры поставляются с полной заправкой и паяными соединениями контура хладагента, патрубками быстрого подключения водяного контура.

Управление работой чиллера осуществляется посредством встроенного микропроцессорного контроллера и внешнего пульта управления.

Хорошие перспективы для производителей оборудования на газовом топливе

«Природный газ обладает всеми возможностями для того, чтобы стать важнейшим топливом будущего поколения. Приблизительно с 2025 г. в мире будет использоваться больше газа, чем нефти» — такое будущее предсказывает голубому топливу шеф лидера мирового рынка Royal Dutch/Shell сэра Филип Уоттс. Такого же мнения придерживаются эксперты Всемирного газового союза (ВГС). В очередном (восьмом по счету) исследовании долгосрочных перспектив природного газа в мире они констатируют, что производственный потенциал природного газа будет неуклонно расти и составит основу для дальнейшей экспансии мировой газовой индустрии.

В ближайшие 30 лет, по данным экспертов ВГС, ожидается рост потенциала производства природного газа с 2528 млрд м³ в 2000 г. до 4145 млрд м³. Это соответствует 64-процентному росту, приведенному в базовом сценарии Base Case. Два других сценария динамики производства газа исходят даже из удвоения его мирового производства до 5123 млрд м³. Однако впервые ВГС оценил наличие мировых запасов природного газа на 1,5% ниже по сравнению с предыдущим подобным исследованием. Рабочая группа экспертов, составлявшая нынешний отчет, оценивает экономически полезные запасы природного газа в объемах от 256,4 трлн до 494 трлн м³ (в 2000 году — от 260

до 500 трлн м³). Причиной такой корректировки являются среди прочего усовершенствованные методы анализа. Несмотря на некоторое снижение оптимизма исследователей будущего газа, их вывод достаточно внушителен: при нынешнем уровне добычи оценочных запасов газа хватит более чем на 200 лет. При этом надежно добываемых запасов в настоящее время достаточно на 64 года, а ожидаемых — на 100 лет. В ближайшие три десятилетия потребность в энергии в мире будет расти ежегодно на 1,8%. Движущими силами этого развития будут ежегодный рост населения планеты на 1% — с нынешних приблизительно 6 млрд до 8,2 млрд человек, а также ежегодный экономический рост на 2,5% ВВП (в разных регионах этот показатель будет колебаться от 2 до 5%).

Цель снижения выбросов в атмосферу двуокиси углерода подчеркивает необходимость дальнейших инвестиций в эффективное использование энергии и использование экологичных источников энергии. Поскольку современные возобновляемые источники энергии на нынешнем уровне развития техники будут не в состоянии покрывать растущую мировую потребность в энергии, от природного газа можно ожидать в ближайшие десятилетия увеличивающегося вклада в мировое энергоснабжение. Не менее благоприятными являются и ожидаемые перспективы международной торговли природным газом, говорится в исследовании ВГС. Ожидается, что объем мировой торговли природным газом в 2030 г. будет составлять примерно 680–990 млрд м³ (в 2000 г. — 292 млрд м³). Это составляет порядка 17% потребления (в 2000 году этот же показатель составлял 12%). Следующие три десятилетия будут характеризоваться, с одной стороны, дальнейшим развитием уже действующих транзитных маршрутов природного газа, а с другой — созданием новых потоков поставок на большие расстояния. Тем не менее даже в 2030 г. вряд ли можно будет говорить о формировании глобального рынка газа. Ввиду возрастания транспортных расходов все более существенное значение будет придаваться оптимальному формированию новых маршрутов поставок к рынкам сбыта.

В этой связи возможность выбора сжиженного природного газа (СПГ) будет становиться все интереснее. В настоящее время поставки СПГ составляют около 45% от совокупного объема мировой торговли природным газом. В зависимости от того или иного сценария к 2030 году эта доля возрастет до 50–60%. В пользу такого прогноза, по мнению экспертов Всемирного газового союза, говорят следующие причины: техника для жидкого природного газа в настоящее время целенаправленно развивается в сторону экономической эффективности, высокая гибкость сетей снабжения СПГ позволяет успешно варьировать обслуживание множества рынков — в том числе и спотовых, и возможные сложности в транспортных маршрутах «трубопроводных проектов» в ходе переговоров также являются аргументом в пользу сжиженного газа. В эту технологию, по мнению ВГС, с 2000 по 2030 гг. будет инвестировано в общей сложности 131–306 млрд долларов. Количество танкеров для транспортировки сжиженного природного газа в мире к 2006 г. вырастет с нынешних 138 до, примерно, 190. В настоящее время существует 15 портов с установками для приема сжиженного газа. В Германии компания Ruhrgas уже подготовила необходимую техническую площадку для приема сжиженного газа. Однако пока этот вид топлива в Германии считается слишком дорогим.

(По материалам новостных интернет-рассылок)

ТЕХНОЛОГИИ
АСТРА - ФЕРРУМ
ОЧИСТКА ВОДЫ
ОТ КОТТЕДЖА
ДО МИКРОРАЙОНА

АСТРА военный завод
ФЕРРУМ ОАО «КОНВЕРСИЯ»
(095) 523-73-25, 523-82-95
E-mail: Zakaz-konversia@mtu-net.ru
www.konversia.com

Репортаж с места события:

Вторая Международная специализированная выставка «AQUA-THERM 2003», г. Санкт-Петербург, 7–10 октября 2003 года



Выставка «AQUA-THERM 2003» в г. Санкт-Петербурге была организована представительством австрийской выставочной фирмы M.S.I. (Messe Service International) — ООО «ОРТИКОН-ЭКСПО». «ОРТИКОН-ЭКСПО» (OES) с 2002 г. является официальным представителем фирмы M.S.I. по Северо-Западному региону. Традиционные разделы выставки «AQUA-THERM» в 2003 г. дополнены отдельной экспозицией «ЭКСПОГАЗ 2003». Ее тематика: «Газификация. Энергоэффективные газосберегающие технологии». Наметившийся рост производства в нашей стране показывает, что потребность в укреплении связей потребителей и товаропроизводителей продолжает расти, что позволило привлечь большое количество посетителей-специалистов, представляющих



различные отрасли строительства и промышленности, использующих в своей деятельности газ, воду и тепло.

Среди информационных спонсоров был и наш журнал «С.О.К.». Как и всегда, в отличие от других специализированных СМИ, посетители могли получить наш журнал на выставке бесплатно, что позволило охватить наиболее широкий круг специалистов, заинтересованных в информации о профильном рынке.

Выставка в целом прошла хорошо, а отсутствие московских масштабов было компенсировано целым рядом компаний, продукция которых представляла несомненный интерес для посетителей. Остановимся на некоторых стендах.

Венгерская компания «Термакс» представила свою продукцию — газовые отопительные котлы с чугунным теплообменником. Их продукция уже была предстала на страницах нашего журнала, а на выставке специалисты могли непосредственно познакомиться с оборудованием и получить полную консультацию. На стенде известной компании «ЛИТ ТРЕЙДИНГ» — оборудование и комплектующие



для водоподготовки. Эта компания всегда заботится о своем имидже. И в этот раз специалисты обсуждали возможности реализуемых компанией технологий и оборудования.

Несомненный интерес вызывал у специалистов стенд польской группы «SESEPOL» — производителя трубчатых теплообменников типа JAD, JAD-X, пластинчатых паяных, а также емкостей для аккумуляции тепла, емкостей мембранных NWP и тепловых насосов, сделанных из кислотостойкой стали и благородных металлов (титана).

Фирма «SESEPOL» уже на протяжении нескольких лет активно продвигает на рынках Европы и Канады теплоэнергетическое оборудование и отличается гибким стилем работы. Таким образом, намерения данной компании создать представительства в крупных городах РФ обеспечено качеством продукции за счет внедрения передовых технологий и расширения номенклатуры. Российские специалисты могли напрямую общаться с польскими менеджерами, и в этом им прекрасно помогла Агата Жарын — представитель и переводчик этой компании.

ООО «Чиб Итал», представляющее на российском рынке горелки итальянской фирмы «CIB-UNIGAS», еще раз подчеркнула на своем стенде возможности производителя, создавшего горелочное оборудование в огромном диапазоне мощностей — от 20 кВт до 70 000 кВт. Активная позиция ОАО «Стройтрансгаз»

на рынке теплоэнергетического оборудования позволяет этой компании решать полный цикл проблем клиентов — от изготовления и продажи до пуско-наладочных работ и сервисного обслуживания. Видимо, процесс завоевания рынка здесь поставлен на прочный фундамент. Вообще, порадовало наличие достаточно большого числа стендов отечественных производителей. ЗАО «Белогорье» — яркий представитель отечественного производства. Компания находит для продукции — котельного оборудования, котлов и горелок своего покупателя



и активно ведет себя на рынке, что видимо и позволяет ей создавать конкурентоспособную технику.

ЗАО «ЗИОСАБ» — компания, которая основана в 1996 г. на базе Подольского машиностроительного завода имени Орджоникидзе (ОАО «ЗИО-Подольск») — одного из ведущих котельных заводов. Основное направление деятельности: проектирование и производство водогрейных и паровых котлов для систем отопления домов, коттеджей, производственных, торговых и складских помещений. Наличие этой фирмы на данной выставке свидетельствует о дальнейшем развитии маркетинговой политики компании, направленной на различные рынки и регионы. □

Продолжение «Репортажа с места события» читайте в следующих номерах журнала «С.О.К.»



Теплоизолированные трубы из сшитого полиэтилена, выпускаемые ЗАО «Завод АНД Газтрубпласт», широко применяются в Москве и Подмоскowie

Трубы для северной державы

Александр Сазонов,
ЗАО «Завод АНД Газтрубпласт»



Гибкие теплоизолированные трубы с электрообогревом



Полимерные трубы с подогревом на о. Шпицберген (Норвегия)

Россия — страна северная. Больше половины ее территории находится в зоне распространения многолетней мерзлоты, а русская зима во всем мире воспринимается как эталон сурового климата. При всем при этом северные регионы России играют важную роль в экономике страны: именно здесь находятся основные запасы многих полезных ископаемых, крупные перерабатывающие предприятия, транспортные узлы, города и поселки. А неотъемлемой частью любого промышленного или коммунального объекта — будь то завод, город или целый регион, являются многочисленные трубопроводные сети — технологические, водо- и газопроводные, канализационные, теплоснабжения и др.

Эти сети, как и любые другие сооружения, приходится строить на многолетней мерзлоте — крайне нестабильном грунте, в зависимости от температуры меняющем свои свойства в диапазоне от скального монолита до болотной жижи. Поэтому строители стараются мерзлоту по возможности не трогать и все строить на сваях, опорах, эстакадах.

Трубопровод, проложенный над поверхностью грунта, подвергается гораздо более сильным колебаниям температуры, чем при подземной прокладке. Особенно критичными при этом оказываются зимние холода, когда тепловые потери с поверхности труб возрастают до недопустимых значений, и угроза их замерзания становится более чем реальной. Это вынуждает теплоизолировать теплотрассы, прокладывать водопроводы с теплоспутниками, строить промежуточные котельные на водоводах и т.п. Все эти меры, во-первых, требуют немалых

затрат, во-вторых, не обеспечивают полной безаварийности сетей — зимой любая остановка подачи воды может обернуться аварией с тяжелыми последствиями, связанной с размораживанием труб и выходом их из строя. Все это усугубляется особенностями химического состава воды, характерными для заболоченных территорий — трубы быстро зарастают ржавчиной, и их приходится регулярно менять, а это — новые затраты: на закупку труб, теплоизоляцию, монтаж, и так каждые несколько лет...

Журнал «С.О.К.» уже писал о полимерных трубах — об их коррозионной и химической стойкости, надежности, долговечности. Нет сомнений в том, что их широкое применение в районах Севера поможет как минимум смягчить проблему строительства и эксплуатации коммунальных сетей — они не разрушаются при промерзании, не будут зарастать отложениями, более технологичны в монтаже и экономичны в обслуживании, да и тепло они отдают не так быстро, поскольку теплопроводность полиэтилена на два порядка меньше, чем у углеродистой стали. Для наружных сетей теплоснабжения как нельзя лучше подойдут гибкие теплоизолированные трубы из сшитого полиэтилена, выпускаемые московским ЗАО «Завод АНД Газтрубпласт» и уже широко применяемые в Москве и Подмоскowie.

Особый интерес для коммунальных служб представляет совместный продукт ЗАО «Завод АНД Газтрубпласт» и подмосковной компании «Специальные системы и технологии» — гибкие теплоизолированные трубы с электрообогревом, предназначенные для строительства

сетей холодного водоснабжения — наиболее проблемного и затратного сегмента коммунального хозяйства в северных регионах. Новая система сочетает преимущества полиэтиленовых труб с новейшими технологиями электрообогрева трубопроводов, использующими саморегулирующиеся кабели и высокоэффективную автоматику, обеспечивающие надежную защиту труб от промерзания при минимальных энергозатратах.

Применение таких труб, во-первых, позволяет существенно сократить сроки и стоимость строительно-монтажных работ; во-вторых, избавляет от необходимости прокладки теплоспутников и тем самым снижает стоимость трубопроводов и затраты на их эксплуатацию; в-третьих, многократно повышает надежность водопроводных сетей — перебои в подаче электроэнергии и промерзание труб не приведут к выходу трубопровода из строя, и в считанные часы после возобновления электроснабжения он восстановит свою работоспособность. Наконец, использование полиэтиленовых труб с электрообогревом позволяет перейти на энергосберегающие технологии теплоснабжения, предусматривающие строительство автономных котельных и отказ от протяженных тепловых сетей.

За рубежом полимерные трубы с электрообогревом используются достаточно давно и широко — в Скандинавии, в высокогорных районах Альп, в арктических поселках. Россия — страна северная, и появление таких труб в наших северных городах уже в самом ближайшем будущем просто неизбежно. И масштабы их применения будут поистине российскими. □

VIESMANN

Котел Vitola, опрессованный давлением 37.5 бар, что в 10 раз превышает норму



VIESMANN
.com

129337 Москва
тел. +7 (095) 775 82 83
198097 С.-Петербург
тел. +7(812) 326 78 70
620102 Екатеринбург
тел. +7(3432) 10 99 73

Отопление

ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОЧИСТКИ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Юрий Корчагин, фирма «СЕАЛ XXI»

В последние годы в России, так же как и во многих европейских странах, наблюдается активная миграция горожан за пределы крупных мегаполисов. Как правило, там отсутствует централизованная сеть канализации и счастливым владельцам загородной недвижимости приходится самостоятельно решать щекотливые проблемы очистки и отведения бытовых сточных вод.

Сегодня на российском рынке представлено значительное количество современных очистительных систем отечественного и импортного производства. Однако, без специальных знаний оценить преимущество той или иной системы и сделать правильный выбор очень сложно. К стратегии выбора надо подойти тщательно и серьезно, поскольку очистительная система приобретается и устанавливается надолго, не на один десяток лет. Первым этапом в этом направлении должен быть поиск торговой компании, компетентной в области инжиниринга и строительства очистных сооружений, способной обеспечить грамотное проектирование, качественный монтаж, техническую поддержку и обслуживание в период эксплуатации. От этого будет зависеть последующая работа локальной системы очистки (ЛОС) и, конечно, комфорт в вашем доме.

Целесообразно получить у менеджеров компании несложную, но полезную информацию о выбранной системе:

- сведения о полноте проведения очистного процесса (очистка, доочистка, водоотведение) и эффективности очистки сточных вод;
- наличие гигиенического заключения ЦГСЭН РФ;
- срок службы и качество материалов;
- легкость и безопасность обслуживания.

Окончательное решение вопроса принимается на основании изучения местных условий и зависит от многих составляющих:

- тип почвы, ее гранулометрический состав, влагоемкость и водопроницаемость;
- уровень грунтовых вод и его сезонные колебания;
- глубина промерзания почвы (средне-многолетние, максимальные и минимальные значения);
- размер участка и характер его рельефа (выровненный, волнистый);
- режим эксплуатации системы (сезонный, круглогодичный);
- расположение водозаборных сооружений.

Между тем, технологическая схема очистки стоков во всех системах — одинаковая и состоит из трех этапов: прием стоков, очистка стоков и отведение очищенных стоков в грунт или на рельеф.

В свою очередь процесс очистки стоков может осуществляться механическим или биологическим способами. Системы очистки, основанные на их использовании, имеют как достоинства так и недостатки. Так, биологические системы — компактны, могут монтироваться на участке небольших размеров без учета водопроницаемости почвы и уровня грунтовых вод. Они обеспечивают высокую степень очистки стоков (95–99%), но требуют регулярной эксплуатации и контроля за качеством стоков, в которых нежелательно присутствие СМС, отбеливателей, растворителей и других химических веществ, влияющих на жизнедеятельность бактерий. Механические

системы — просты и надежны, имеют только одну исходную затратную статью, но характеризуются меньшей степенью очистки стоков (90–95%) и для их установки требуется большая площадь (от 30 до 50 м²). Между тем, эта площадь может быть использована для создания цветника или посадки кустарника с неглубокой корневой системой.

Среди механических систем очистки стоков рассмотрим финскую индивидуальную систему Uponor Sako, обеспечивающую полный цикл очистки сточных вод, после которой они могут сбрасываться в водоем или на рельеф. Основные комплекты системы включают:

- сепараторы-отстойники емкостью от 1,5 до 4 м³;
- распределительный колодец с регулятором потока воды и шибером;
- распределительные трубы;
- трубы-распылители с диаметром отверстий 8 мм.

В зависимости от функционального назначения и эксплуатационной нагрузки формируются комплекты оборудования с отстойником разного объема (табл. 1). Дополнительное оборудование предназначается для решения самостоятельных задач по очистке стоков. Оно подключается к технологической схеме в зависимости от необходимости его применения и позволяет реализовывать очистные системы различной сложности в различных почвенно-климатических и гидрогеологических условиях (табл. 2).

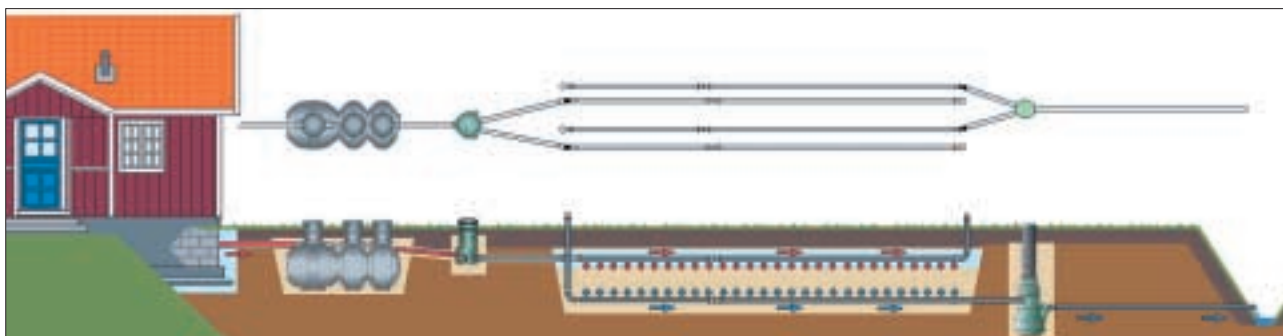




Рис. 1. Принцип работы локальной системы очистки Uponor Sako

Система Uponor Sako обладает следующими достоинствами:

- устойчива к химическим воздействиям и коррозии;
- все элементы системы изготовлены из полиэтилена высокой плотности (PE-HD);
- отсутствием неприятных запахов;
- безопасностью для окружающей среды (можно подвергать вторичной переработке после демонтажа);
- долговечностью (срок службы более 50 лет).

Принцип работы ЛОС — ступенчатое механическое очищение стоков при движении по элементам системы (рис. 1).

Полный цикл очистительного процесса включает:

- первичную очистку в сепараторе-отстойнике (1 этап);
- доочистку стоков в подземных сооружениях поглощения или фильтрации (2 этап);
- водоотведение очищенных стоков в грунт или на рельеф (3 этап).

На первом этапе стоки освобождаются от грубодисперсных взвешенных частиц, жиров, плавающих пленок и ПАВ в сепараторе-отстойнике, состоящем из 3 камер, герметично соединенных между собой лотками. Специфика их соединения такова, что стоки внутри сепаратора перемещаются с такой малой скоростью, при

которой они отстаиваются и распределяются на фракции. Твердая фаза в виде осадка остается на дне сепаратора, газообразная — поднимается вверх, а жидкая фаза, плавно очищаясь, перемещается из камеры в камеру, и на выходе из последней камеры она представляет собой осветленную жидкость со степенью очистки, равной 65%. Эффективность этого процесса определяется скоростью движения стоков, а также соотношением объемов сепаратора и пропускаемых стоков. Нормальное функционирование системы обеспечивается при соотношении этих показателей, равном 2:1 (при объеме сепаратора 2 м³ — объем стоков 1 м³).

Доочистка стоков происходит в подземных сооружениях, в которых устраиваются двухкомпонентные фильтры, состоящие из природных сорбентов (щебень, гравий, песок, грунт). Стоки пропускаются через эти фильтры и очищаются от оставшихся загрязнительных примесей путем механического поглощения их сорбентами. Однако практическая реализация доочистки способом фильтрации определяется гранулометрическим составом, поглонительной способностью, водопроницаемостью грунта и уровнем грунтовых вод.

Вариант 1

На грунтах легкого механического состава (песок, супесь), обладающих хорошей водопроницаемостью, фильтры устраивают на полях поглощения. Первый слой этих фильтров толщиной 40 см — насыпной, состоящий из щебня с размерами 12–24/16–32 мм. В качестве второго слоя используется природный грунт с хорошими фильтрационными свойствами.

Вариант 2

На грунтах среднего и тяжелого механического состава, с низкой водопроницаемостью, а также на влагонасыщенных грунтах, фильтры устраивают на полях ►

Табл. 1. Формируемые комплекты оборудования

| прием бытовых и мочных сточных вод | проживание 1 семьи | отстойник 2-камерный, объем 1,5 м ³ |
|--|--|--|
| прием бытовых сточных вод, вод из туалета, от мытья и стирки | круглогодичное использование 1 семьей | отстойник 3-камерный, объем 2 м ³ |
| прием бытовых сточных вод, вод из туалета, от мытья и стирки | использование 1–2 строениями при повышенном расходе воды | отстойник 3-камерный, объем 3 м ³ |
| прием бытовых сточных вод, вод из туалета, от мытья и стирки | круглогодичное использование 2 семьями | отстойник 3-камерный, объем 4 м ³ |

Табл. 2. Дополнительное оборудование

| Элементы системы | Назначение |
|---|--|
| комплект для системы фильтрации: — дренажная труба с соединительными патрубками; — труба Uproen; — коллекторный колодец | сбор и транспортировка профильтрованных стоков на грунтах со слабой водопроницаемостью |
| колодец с погружным насосом — объем 0,5 м ³ — объем 1 м ³ | транспортировка стоков из отстойника в распределительный колодец на участке с волнистым рельефом использование 1 семьей использование 2–3 семьями |
| удлинительные трубы, уплотнительные кольца для удлинительных труб | монтаж элементов системы (отстойник, распределительный колодец, колодец с погружным насосом) ниже глубины промерзания грунта при круглогодичной эксплуатации системы |

фильтрации. Фильтры — полностью насыпные, верхний слой — щебень, нижний слой толщиной 80 см — смесь песка и гравия.

Степень очистки стоков после прохождения 2-го этапа доочистки составляет 95%. С такой степенью очистки воды могут отводиться в грунт или на рельеф.

Водоотведение является очень важным завершающим этапом процесса очистки сточных вод. В ЛОС Upronor Sako сочетаются функции доочистки и водоотведения.

В 1-ом варианте стоки, фильтруясь через грунт, распределяются в нижних его горизонтах и, таким образом, процесс доочистки плавно переходит в водоотведение в грунт.

Во 2-ом варианте на грунтах со слабой водопроницаемостью для организации водоотведения в нижнем слое фильтра прокладываются дренажные трубы, в которые и собираются профильтрованные стоки и далее через коллекторный колодец по дренажной системе отводятся на рельеф.

Особенности устройства ЛОС на участке

1. Монтаж системы должен предваряться тщательно продуманным выбором места для ее размещения. При принятии решения необходимо руководствоваться нормативными документами и директивными распоряжениями местных органов, а также соблюдать принцип: «не навредить себе, соседу и окружающей среде». По общепринятым нормам расстояние от полей фильтрации/поглощения до источника питьевой воды (своего или соседа) должно быть не менее 30 м, а до дома, изгороди соседа, дерева — не менее 3 м. Расстояние между поверхностью грунтовых вод и нижней границей фильтрующего слоя по финским рекомендациям должно быть на полях поглощения не менее 1 м, а на полях фильтрации — не менее 25 см. Однако, по мнению отдельных российских специалистов, для гарантии от непредвиденных обстоятельств, при которых может произойти смыкание стоков с зеркалом грунтовых вод, это расстояние целесообразно увеличить до 1,5 м. Особое внимание следует обратить на то, чтобы в радиусе 30 м от установки не было колодцев, использующих грунтовые воды для пищевого водопотребления. Правильное размещение ЛОС на участке и грамотный монтаж всех ее элементов является залогом комфортных условий проживания без вредных воздействий на окружающую среду.

2. Все элементы системы Upronor Sako монтируются под землей, система

не портит внешний вид участка, она эстетична и гигиенична:

а. Вокруг первых 3 элементов системы канализационного выпуска, отстойника и распределительного колодца выполняется отсыпка с тщательной трамбовкой.

□ Канализационный выпуск из дома (коттеджа) к отстойнику прокладывается с уклоном 1–2 см в сторону сброса стоков.

□ Отстойник устанавливается в котловане площадью 6 м². Во влажном грунте его прикрепляют к бетонной плите. Отстойник следует размещать так, чтобы к нему мог свободно подъехать ассенизационный автомобиль для удаления твердого осадка. Периодичность выгрузки осадка зависит от количества сточных вод прошедших через ЛОС за расчетный период. При ежесуточной очистке 2 м³ сточных вод сепаратор-отстойник опорожняется 1–2 раза в год. После опорожнения отстойник заполняется водой, эту же операцию необходимо проделать сразу же по окончании монтажа.

□ Распределительный колодец занимает незначительную площадь (не более 1 м²), и он легко соединяется с распределительными трубами в любом направлении. Он оборудован регулятором потока стоков и шибером, что обеспечивает равномерную нагрузку на площадь поля поглощения/фильтрации и увеличивает срок эксплуатации системы, а также качество доочистки стоков.

б. Для осуществления самотечного движения стоков трубы укладываются с уклоном 5–10 мм/м и концы распылительных и дренажных труб выводятся на поверхность участка, что позволяет проводить проверку и обслуживание систем:

□ распределительные — на песчаном основании, они соединяются с регулятором потока воды;

□ трубы-распылители — отверстиями книзу в верхней части щебеночного слоя; дренажные (для сброса стоков) — в нижней части песчано-гравийного слоя;

в. Для устройства полей поглощения/фильтрации выделяется участок, размер которого варьирует в зависимости от гранулометрического состава грунта и объема очищаемых стоков. При утяжелении грунта (от супеси к глине) и увеличением объема стоков размер участка возрастает.

На этих участках выкапывают одну общую траншею, либо несколько канав, в которых размещают фильтрующий слой. Основание траншей должно быть выровненным и горизонтальным. Грунт может быть уплотнен, но не утрамбован.

В верхней части щебеночного фильтрующего слоя на полях поглощения прокладываются трубы-распылители (перфорированные трубы), при этом очень важно соблюдать горизонтальность основания. Расстояние между трубами в траншее должно быть не менее 1,5 м. Длина перфорированной трубы не должна превышать 15 м.

В верхней части двухслойного фильтра на полях фильтрации, также как на полях поглощения, на щебеночном основании укладываются трубы-распылители, в нижней части песчано-гравийного слоя — дренажные трубы. Стоки, собранные в дренаж, транспортируются в коллекторный колодец.

г. Коллекторный колодец устанавливается вертикально с последующей засыпкой, из него вода со степенью очистки 95% течет по дренажной трубе к сбросу на рельеф.

д. Система доочистки стоков на полях поглощения/фильтрации может модифицироваться в зависимости от рельефа. На ровном рельефе действует принцип самотечного передвижения стоков, благодаря укладке всех труб с уклоном в сторону сброса, на рельефе волнистом этот принцип срабатывать не будет и для транспортировки стоков из отстойника в распределительный колодец между ними целесообразно разместить колодец с погружным насосом. Колодец устанавливают на выровненном основании, при влажном грунте его необходимо прикрепить к бетонной плите. Погружной насос должен поставляться с обратным клапаном во избежание обратного поступления стоков в колодец при неработающем насосе.

е. Глубина монтажа ЛОС Upronor Sako определяется климатическими условиями, прежде всего уровнем промерзания грунта. При круглогодичном проживании для нормального функционирования системы в зимний период, ее заглубляют ниже уровня промерзания грунта, при этом горловины отстойника, распределительного и коллекторного колодцев удлиняются с помощью удлинительных трубок и резиновых уплотнителей. При сезонной эксплуатации и глубоком промерзании грунта предусматривают укрытие теплоизоляционными плитами элементов системы, находящихся на небольшой глубине.

Безусловно, усложнение технологии очистки сточных вод (устройство дренажной системы, использование колодца с насосом, теплоизоляция элементов системы и их заглубление) связаны с увеличением затрат, но эти затраты окупаются довольно быстро, в первые годы эксплуатации. □

ВКЛЮЧИ В СХЕМУ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ НАСОС



- Мощность до 30 кВт
- Подача до 100 м³/ч
- Напор до 95 м
- Температура перекачиваемой среды до 140 °С

НОВЫЕ НАСОСЫ GRUNDFOS СЕРИИ TP для систем отопления, кондиционирования и водоснабжения

- новые энергосберегающие электродвигатели класса EFF1
- пониженные шум и вибрация
- рабочие колеса из чугуна или бронзы
- коррозионно-стойкое покрытие чугунных деталей
- широкий выбор торцовых уплотнений для различных сред
- отсутствие разъемной муфты
- электродвигатели со встроенным частотным преобразователем (серия TPE)



Москва
(095) 564-8800
737-3000

Санкт-Петербург
(812) 320-4944
320-4939

Ростов-на-Дону
(8632) 99-4184
48-6099

Самара
(8462) 76-8816

Нижний Новгород
(8312) 78-9705
78-9706
78-9715

Екатеринбург
(3432) 65-9184

Новосибирск
(3832) 27-1308

Саратов
(8452) 25-7136

Омск
(3812) 25-6637

Уфа
(8917) 342-9573
(3472) 79-9770

Казань
(8432) 92-9614

Красноярск
(3912) 23-2943

Иркутск
(3952) 21-1742

ОСОБЕННОСТИ СОЕДИНЕНИЯ ТРУБ, ДОПУЩЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫМИ НОРМАМИ И ПРАВИЛАМИ К ПРИМЕНЕНИЮ В СИСТЕМАХ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ

А.А. Отставнов, ведущий научный сотрудник ГУП «НИИ Мосстрой», к.т.н., почетный строитель Москвы
В.С. Ионов, управляющий программы аккредитованного представительства Европейского института меди, дипл.-инж.

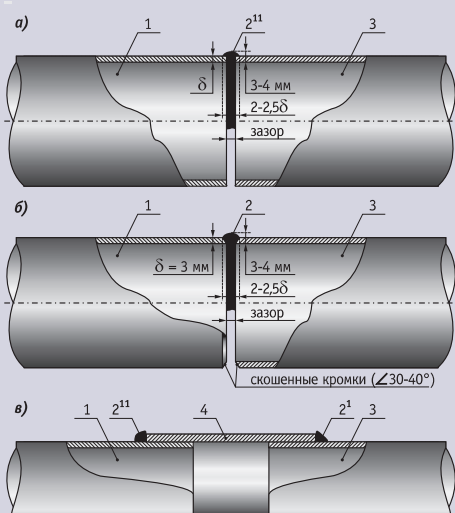


Рис. 1. Схемы сварных соединений стальных труб встык: а) без снятия фасок; б) со снятием фасок и вкраструг; в) с использованием «стаканчика»
1, 3 — трубы; 2¹, 2¹¹ — сварные швы, труба приварена к стаканчику в условиях заготовительных мастерских и монтажа системы отопления, соответственно

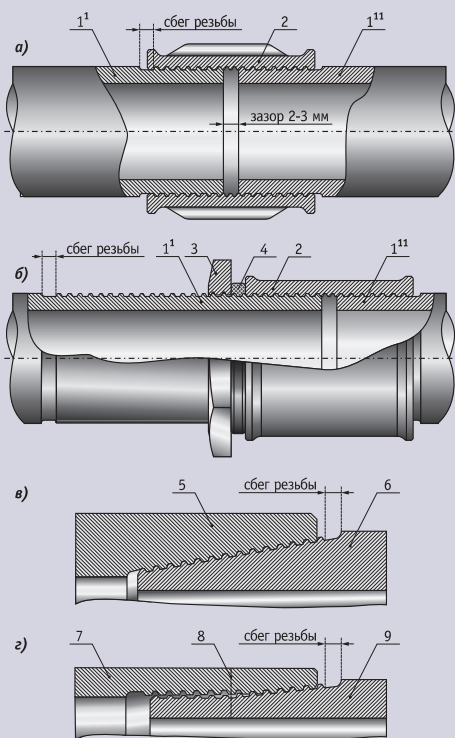


Рис. 2. Схемы трубных резьб и соединений: а) на коротких цилиндрических резьбах; б) на цилиндрических короткой и длинной резьбах (сгон); в) коническая — коническая резьба; г) цилиндрическая — коническая резьбы
1¹ и 1¹¹ — трубы с цилиндрической резьбой; 2 — муфта с цилиндрической резьбой; 3 — контргайка с цилиндрической резьбой; 4 — льняной нит; 5 — муфта с конической резьбой; 6 — труба с конической резьбой; 7 — муфта с цилиндрической резьбой; 8 — основная плоскость; 9 — труба с конической резьбой

СН и П 2.04.05–91* «Отопление, вентиляция и кондиционирование» допускают (стр. 6) «трубопроводы систем отопления... проектировать из стальных, медных, латунных труб, термостойких труб из полимерных материалов (в том числе металлополимерных), разрешенных к применению в строительстве. В комплекте с трубами следует применять соединительные детали и изделия, соответствующие применяемому типу труб». При этом относительно стальных труб сказано (примечания к приложению 13): «толщину стенки трубы следует принимать минимальную по ГОСТу для расчетного диаметра трубы с учетом соединения на резьбе или сваркой», а также «стальные электросварные трубы следует соединять сваркой». Что же касается пластмассовых труб, то кроме указаний (п. 4 приложения 26): «резьба на соединительных деталях должна быть полного профиля без сорванных и недооформленных ниток и обеспечивать свинчиваемость не менее, чем на одну-две нитки вручную» других рекомендаций нет.

Касательно медных и латунных труб никаких сведений не приводится вообще. В этой связи возникает острая проблема. Она, как нам представляется, продиктована тем, что приведенных в СНиПе данных не достаточно для качественного и производительного ведения работ по монтажу, проектированию и, естественно, эксплуатации систем отопления. Ведь сегодня, помимо резьбовых и сварных соединений, известны и многие другие способы сборки стальных труб между собой. Пластмассовые же трубы из ПЭс — сшитого полиэтилена, ПП-3 — полипропилена, Х ПВХ — дополнительно хлорированного поливинилхлорида и МП — металлополимера, допущенные к применению (приложение 25) для указанных целей, отличаются друг от друга не только большим разбросом физико-механических показателей, но и способами соединения. Что касается медных труб, то они также имеют свою специфику соединения. К тому же, если учесть то, что сегодня указанные виды работ производят

десятки тысяч организаций, насчитывающих от нескольких человек до сотни и более рабочих и ИТР, и среди них порой полностью отсутствуют профессионалы — сантехники или отопленцы, острота проблемы еще более возрастает.

В этой связи рассмотрение особенностей соединения труб, допущенных Строительными Нормами и Правилами к применению в системах водяного отопления, должно хоть как-то понизить остроту указанной проблемы.

Чтобы яснее представить отличительные особенности соединения всех перечисленных труб между собой и с соединительными деталями, начнем рассмотрение с давно используемых в системах отопления соединений стальных трубопроводов.

Соединение стальных труб

Крупные строительные организации для сборки стальных трубопроводов чаще всего пользуются сваркой (рис. 1).

При этом применяются как газосварка, так и электросварка. Эти высокопроизводительные способы соединения стальных трубопроводов очень широко применяются в трубопроводостроении. Однако они требуют высокой квалификации технического персонала, выполняющего монтажные работы, и специального сварочного оборудования, что в современных условиях ведения санитарно-технических работ доступно только крупным специализированным организациям.

Поэтому малые предприятия предпочитают использовать для этих же целей стандартные соединительные части на короткой (рис. 2, а) и длинной (рис. 2, б) резьбах.

Основное требование к трубной резьбе заключается в том, чтобы нарезанная поверхность трубы была чистой и без заусенцев. При сборке труб на резьбе необходимо обеспечивать их соосность, а также прочность и плотность соединений. Герметичность резьбовых соединений стальных труб достигается главным образом заполнением уплотнительным материалом зазора между внутренней и наружной резьбами по всей их длине.



Соединительные части или арматура должны наворачиваться на трубу с некоторым усилием, в противном случае необходимо подбирать другие соединительные части. Если не удастся подобрать соединительные части, то следует заменить трубу или нарезать на ней более полную резьбу. Соединительные части или арматуру необходимо наворачивать на трубу до отказа, т.е. до заклинивания на сбеге. По окончании свертывания резьбу следует очистить, а с поверхности трубы и соединительных частей снять остатки уплотняющей пряди.

Уплотнительные материалы, применяемые при сборке резьбовых соединений, не должны разрушаться при наворачивании соединительных частей или арматуры на трубы, должны затвердевать в зазоре между резьбами без доступа воздуха в процессе эксплуатации и должны быть пластичными в течение всего срока службы отопительной системы. При использовании соединений типа «конус в конус» (см. рис. 2, в) резьбу перед соединением смазывают минеральным маслом или олифой оксоле, применение дополнительного уплотнителя не требуется. Многолетняя практика показала, что в качестве уплотнительного материала для резьбовых соединений трубопроводов систем отопления при температуре теплоносителя до 100°C хорошо применять льняную прядь, пропитанную суриком или белилами, замешанными на натуральной олифе. Не разрешается применять пенку и заменители натуральной олифы. Применение льна в качестве уплотнителя для резьбовых соединений другого типа (см. рис. 2, а и б) объясняется тем, что его волокна длинные, тонки и в то же время прочны, поэтому лен плотно укладывается в углублениях резьбы и не разрушается при наворачивании соединительных частей или арматуры. В последнее время появились и используются и другие уплотнительные материалы (табл. 1) [1].

Эффективно и надежно соединять стальные трубы можно пайкой как простой, так и магнитной. Суть последней заключается в том, что наведением магнитного поля удается удерживать в зазоре между трубами твердые ферромагнитные частицы в процессе всего паячного цикла. При соединении трубопроводов в раструб магнитной пайкой на соединяемые элементы трубопровода устанавливается магнит (рис. 3, а), который создает магнитное поле между раструбом и вставленной в него трубой.

При этом магнитные силовые линии магнитного поля направлены поперек стыка. Это позволяет заполнить зазор между трубами железным порошком. Магнитное поле, удерживая наполнитель в зазоре, образует пористое кольцо. При нанесении сверху стыка (при вертикальном расположении трубопроводов) или рядом с ним (при горизонтальном расположении трубопроводов) и нагревании до расплавления пастообразного припоя удается, используя капиллярные силы за счет малого промежутка между частичками железного порошка, удерживать расплавленный припой в промежутке между трубами. Он пропитывает все пористое кольцо. И после охлаждения образует прочное паяное соединение стальных труб. Для обеспечения необходимого нагрева используется многопламенная кольцевая горелка. Она должна перемещаться вдоль оси стыкуемых труб. Особое внимание при этом следует уделять разогреву внутренней трубы. Он может контролироваться визуально по степени свечения ее поверхности. После начала усадки припоя горелка снимается. Как показывают исследования НИИ Мосгортепа, прочность пайки в значительной степени зависит от правильности выбора величины зазора между спаиваемыми трубами и длиной паячного соединения (рис. 3, б). Применение магнитной пайки позволяет снижать вес трубопровода на десятки процентов за счет использования тонкостенных труб.

Соединение медных труб

С этим, по всему, связана одна из причин, по которой пайка является одним из главных способов соединения медных труб между собой и соединительными частями. Правда, в этом случае неразъемное соединение (рис. 4, а) медных труб получается капиллярной пайкой, что нормируется в соответствующем своде правил [2].

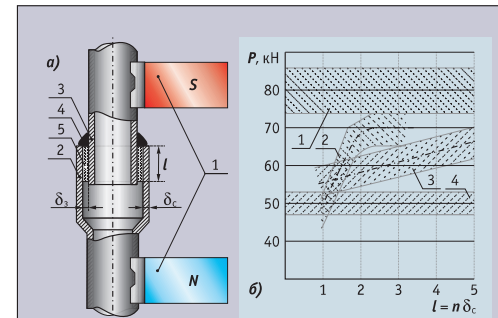


Рис. 3. Схема (а) и графики прочностного поведения (б) соединений, выполненных магнитной пайкой: а) 1 — магниты; 2 — раструб («стаканчик»); 3 — труба; 4 — припой; 5 — железный порошок; δ_3 — толщина стенки трубы (раструба); δ_3 — зазор. б) области разрушения: 1 — материала трубы; 2 — паяного соединения при $\delta_3 = 0,5$ мм; 3 — паяного соединения при $\delta_3 = 1,0$ мм; 4 — резьбовых соединений; Р — разрушающая нагрузка; l — длина паяного соединения; n — число, кратное отношению длины паяного соединения к толщине стенки трубы (раструба)

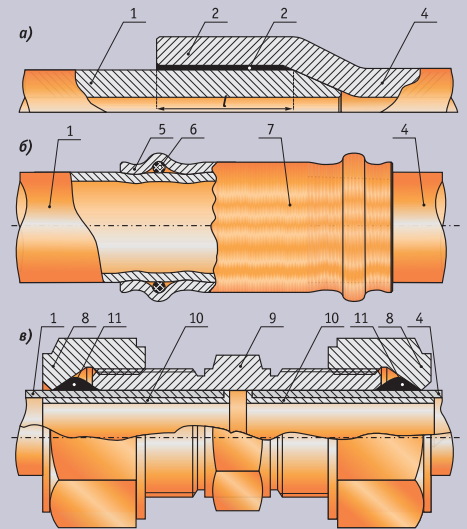


Рис. 4. Схемы неразъемных (а, б) и разъемных соединений (в) медных труб: а) паяное; б) опрессованное; в) резьбовое соединения
1, 4 — трубы; 2 — раструб; 3 — припой; 5 — место опрессовки; 6 — резиновое кольцо; 7 — муфта; 8 — накидная гайка; 9 — втулка с наружными резьбами; 10 — гладкая втулка

Табл. 1. Уплотнительные материалы, появившиеся в последнее время

| Характеристика материала | Льняная прядь/свинцовый сурик | ФУМ-лента | Лактайт 55 |
|--|--|---------------|---|
| Состав | льняное волокно, свинцовый сурик, олифа | фторопласт | полиамидное волокно с нейлоновым покрытием |
| Однородность | нет | да | да |
| Герметизация систем питьевой воды | ограничено | да | да |
| Устойчивость к воздействию газового конденсата | ограничено | ограничено | да |
| Использование в металлических и пластиковых трубопроводах | ограничено | ограничено | да |
| Устойчивость к перепадам температур | ограничено | ограничено | да (от -40°C до +130°C) |
| Юстировка без потери герметичности | нет | нет | да |
| Время обеспечения герметичности | не менее 1 часа | немедленно | немедленно |
| Удобство и чистота при эксплуатации | нет (требуется скручивание нити и нанесение олифы) | относительное | удобно (нить наматывается из небольшого контейнера со встроенным ножом) |

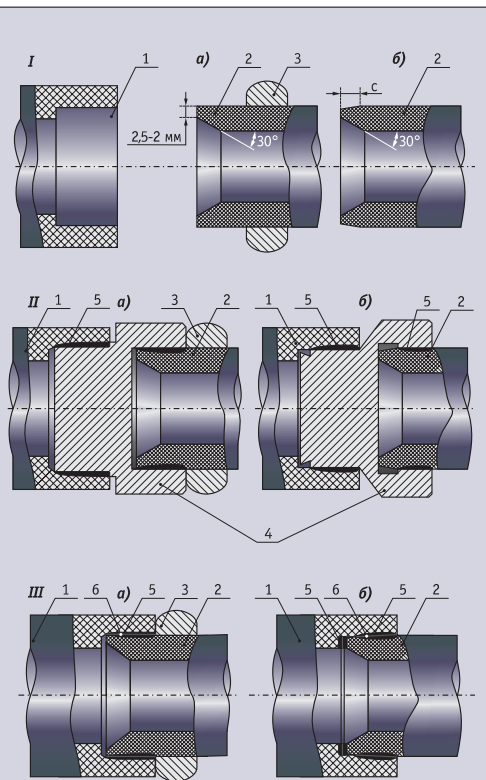


Рис. 5. Схема раструбной (а) и раструбно-стыковой (б) сварки нагретым инструментом: I — подготовка к сварке; II — оплавление деталей на инструменте; III — сварное соединение 1 — раструб; 2 — труба; 3 — ограничительный хомут; 4 — нагревательный инструмент; 5 — оплавленная зона детали; 6 — сварной шов

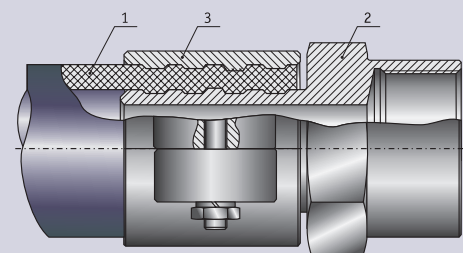


Рис. 6. Схема соединения с обжимным хомутом: 1 — труба из сшитого полиэтилена; 2 — штуцер с монтажным шестигранником и резьбовым хвостовиком; 3 — обжимной хомут со стяжным болтом и гайкой

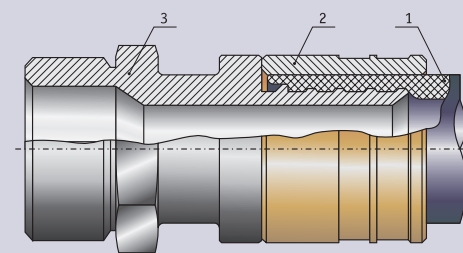


Рис. 7. Схема соединения с натяжной латунной муфтой: 1 — труба из сшитого полиэтилена; 2 — подвижная латунная муфта; 3 — штуцер с гайкой и резьбовым хвостовиком

К сожалению, сводов правил, в которых регламентировались бы соединения пластмассовых трубопроводов применительно к системам отопления, в России до сих пор нет. Поэтому следует воспользоваться имеющимися литературными данными.

Соединение полимерных труб

Трубы из полипропилена соединяются [3] сваркой внахлест, а из дополнительно хлорированного поливинилхлорида — склейкой.

Соединение труб из ПП

Сварка внахлест основана [4] на сопряжении оплавленных поверхностей свариваемых деталей путем быстрого вдвигания конца одной трубы в раструб другой (рис. 5).

Для этого производится одновременное оплавление тонких слоев на указанных поверхностях нагревательным инструментом: внутренняя поверхность раструба оплавляется дорном, а наружная — гильзой. Для создания давления на сопрягаемых поверхностях труб внутренний диаметр гильзы принимается на 0,2–0,7 мм больше наружного диаметра дорна. Такое же соотношение рекомендуется для наружного диаметра трубы и внутреннего диаметра раструба (муфты). Поэтому в холодном состоянии конец трубы невозможно вдвинуть в раструб соединительной детали. При надвигании деталей на нагревательный инструмент излишний материал снимается кромками этого инструмента. Снятие небольшого поверхностного слоя является положительным фактом, так как при этом уменьшается опасность попадания загрязнений с поверхности детали в сварной шов и разрушается окисленный поверхностный слой детали. При снятии слоя значительной толщины увеличивается продолжительность нагрева деталей выше допустимых пределов, что может привести к потере ими формоустойчивости, а также к образованию внутри трубопровода валиков из оплавленного материала, ухудшающих его гидравлические характеристики. Сварка производится при температуре на нагревательных поверхностях приблизительно около 270°C. При этом должны строго выдерживаться основные параметры сварки (табл. 2).

Соединение труб из металлополимера и из сшитого полиэтилена

Трубы из металлополимера, как и из сшитого полиэтилена, не свариваются и не склеиваются [3]. Однако это не означает, что они могут собираться с помощью соединений только одного типа, как это следует из Свода правил по проектированию и монтажу систем отопления из МПТ [5]. Для соединения труб из металлополимера и из сшитого полиэтилена между собой, с арматурой, приборами и трубами из других материалов применяют механические соединения в виде зажимных муфт разной конструкции (они изготавливаются и поставляются на российский рынок приблизительно 50 производителями, каждый из которых выпускает их практически по собственной технологии).

В России отсутствует регламентный документ по техническим требованиям к механическим соединениям пластмассовых труб. Это обстоятельство накладывает на потребителя особую ответственность по выбору соединений из всего многообразия предлагаемых конструкций.

Общим элементом всех механических соединений указанных труб является штуцер. На него надевается труба, а другой конец штуцера выполняется с резьбой для присоединения к арматуре, коллектору или прибору. Наружная поверхность штуцера имеет кольцевые выступы — для соединения труб из сшитого полиэтилена, а для соединения металлополимерных труб предусматриваются еще и кольцевые проточки для укладки в них уплотнительных колец круглого поперечного сечения из эластомеров.

На рис. 6 показано соединение для труб из сшитого полиэтилена PEX a, используемое шведской фирмой Wirsbo.

Для монтажа такого типа соединений используются резак (ножницы) для резки труб, инструмент для снятия внутренней фаски и заусенцев, клещи для расширения обжимного хомута и гаечные ключи для навинчивания гайки на болт.

Для соединения труб из сшитого полиэтилена PEX a немецкая фирма RENAУ предлагает неразъемное соединение, в котором обжим трубы на штуцере производится натяжной латунной муфтой (рис. 7).

На штуцер с кольцевыми выступами надевается предварительно расширенная труба, после чего с помощью специального устройства муфта надвигается до упора в бортик штуцера.

Аналогичное соединение с подвижной муфтой используется немецкой фирмой IVT для соединения как труб из сшитого

Табл. 2: Основные параметры сварочного процесса

| Толщина стенки трубы, мм | Продолжительность, сек. | | |
|--------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| | нагрева | выдержки под осевой нагрузкой | охлаждения сварного шва |
| 4 | 12–15 | 30–40 | 90 |
| 6 | 15–30 | 50–60 | 120 |
| 8 | 30–40 | 90–100 | 180 |
| 10 | 40–50 | 120–140 | 240 |
| 12 | 50–60 | 150–160 | 300 |

Если нет времени и нет права на ошибку...



ЕСТЬ системы полимерных трубопроводов

REHAU

для отопления,

водопровода

и канализации



А также если требуется повышенная надежность системы на длительный срок; ставится условие минимальной стоимости эксплуатации; необходима дополнительная финансовая гарантия.

И ЕСТЬ КОМПАНИЯ

МАСТЕР

ВАТТ

которая окажет всестороннюю поддержку при комплектации объектов, поставке материалов REHAU и поможет в обучении персонала. А также предложит весь комплекс отопительного и водопроводного оборудования:

**РАДИАТОРЫ
КОТЛЫ
ГОРЕЛКИ
ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА
НАСОСЫ
ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ**

**GLOBAL
DAKON
LAMBORGHINI
OVENTROP
GRUNDFOS
BAXI**

**KERMI
De Dietrich
GIERCSH
GIACOMINI**

www.masterwatt.com

Тел.: (095) 162-0267; 168-4210; 168-5004

E-mail: mail@masterwatt.ru

полиэтилена, так и металлополимера. Для металлополимерных труб применяется надвижная муфта с большими внутренним и наружным диаметрами.

В неразъемном соединении труб из сшитого полиэтилена шведской фирмы Wirsbo, идентичной конструкции, вместо латунной обжимной муфты используется полиэтиленовая термоусаживающаяся муфта белого цвета.

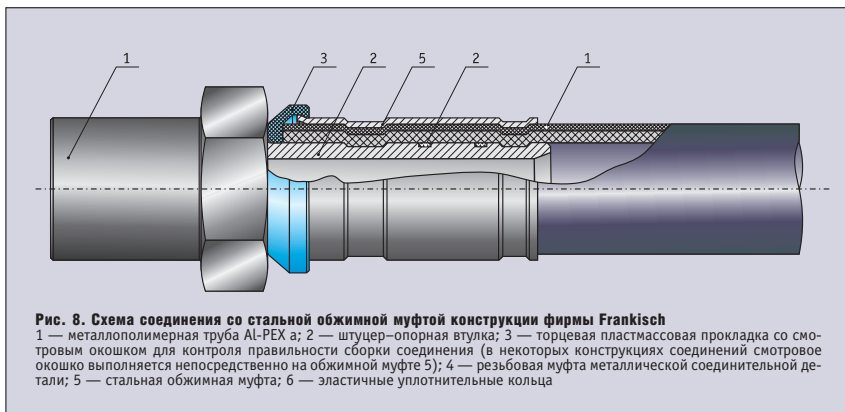


Рис. 8. Схема соединения со стальной обжимной муфтой конструкции фирмы Frankisch
1 — металлополимерная труба AL-PEX; 2 — штуцер-опорная втулка; 3 — торцевая пластмассовая прокладка со смотровым окошком для контроля правильности сборки соединения (в некоторых конструкциях соединений смотровое окошко выполняется непосредственно на обжимной муфте 5); 4 — резьбовая муфта металлической соединительной детали; 5 — стальная обжимная муфта; 6 — эластичные уплотнительные кольца

Многими фирмами для неразъемного соединения металлополимерных труб применяется конструкция со стальной обжимной муфтой (рис. 8).

С торца отрезанной МПТ снимается внутренняя фаска, внутрь ее вставляется калибр для выправления овальности, образующейся при резке. В откалиброванную трубу вставляется штуцер с надетыми на него резиновыми уплотнительными кольцами. Во избежание электрокоррозии в месте контакта торца металлополимерной трубы (алюминия) с металлической соединительной деталью устанавливается диэлектрическая прокладка. Для обжатия стальной муфты используются стандартные пресс-клещи с набором вкладышей с размерами, соответствующими имеющимся диаметрам труб.

Различные фирмы предлагают механические соединения с накидными гайками (рис. 9).

Соединения (см. рис. 9, а–в) в качестве обжимающего трубу элемента имеют в своей конструкции разрезное металлическое кольцо, а в соединении (см. рис. 9, г) обжимающим является неразрезное кольцо — втулка. Соединения (рис. 9, а и г) изготавливаются московским предприятием ЗАО «Трубметаллокомплект».

При применении рассмотренных выше соединений следует убедиться в их совместности, так как у разных фирм-изготовителей наружные диаметры и толщина стенок труб (даже для одинакового номинального давления) редко совпадают в пределах допустимых отклонений от номинальных размеров.

В работе [6] также отмечается, что существует множество способов соединения трубопроводов отопления. Одним из высоконадежных и прогрессивных является способ соединения металлополимерных, полимерных, медных и нержавеющей труб с помощью пресс-фитингов двух основных видов, различающихся по типу соединяемых труб. Металлические трубы (медные и из нержавеющей стали) соеди-

няются с помощью насаживаемого на трубу фитинга с внутренним уплотнительным кольцом. Как правило, такого вида фитинги изготавливаются из того же материала, что и труба. Металлополимерные и полимерные трубы соединяются с помощью конструктивно более сложных фитингов. В зависимости от способа соединения металлопластиковых труб, автор разделяет все фитинги на резьбовые (компрессионные) и пресс-фитинги. При использовании резьбовых фитингов фиксация трубы происходит путем ее сдавливания с помощью разрезного кольца и затягивающей гайки. При сборке соединения необходимы гаечные ключи, труборез, трубогиб и калибратор-фаскосниматель. К недостаткам резьбовых соединений относятся возможные ошибки при монтаже (недостаточно затянутая резьба) и большее, по сравнению с пресс-фитингами, количество деталей для сборки трубопровода. На монтаже таких фитингов требуется больше времени, а также

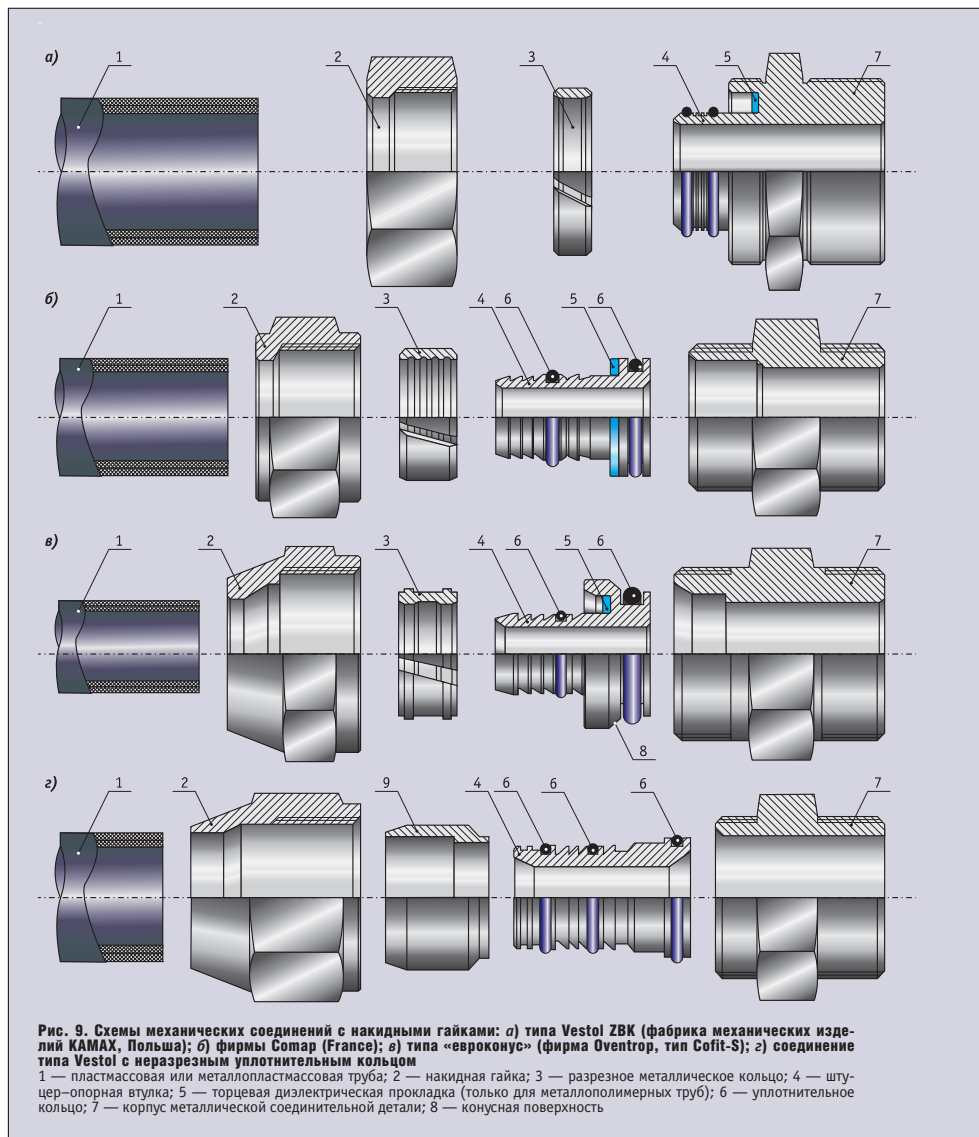


Рис. 9. Схемы механических соединений с накидными гайками: а) типа Vestol ZBK (фабрика механических изделий КАМАХ, Польша); б) фирмы Comar (Франция); в) типа «евроконус» (фирма Oventrop, тип Cofit-S); г) соединение типа Vestol с неразрезным уплотнительным кольцом
1 — пластмассовая или металлопластмассовая труба; 2 — накидная гайка; 3 — разрезное металлическое кольцо; 4 — штуцер-опорная втулка; 5 — торцевая диэлектрическая прокладка (только для металлополимерных труб); 6 — уплотнительное кольцо; 7 — корпус металлической соединительной детали; 8 — конусная поверхность



тщательные контроль и обслуживание в процессе эксплуатации, т. к. затяжка обжимных гаек со временем ослабевает и может наступить разгерметизация соединения.

Пресс-фитинги для металлопластиковых труб обычно состоят из нескольких частей: сам корпус фитинга со вставляемым в трубу штуцером, имеющим от 1 до 3 уплотнительных колец, обжимная гильза и изолирующее кольцо. Корпус фитинга изготавливается из прошедшей термическую обработку специальной латуни с низким содержанием цинка или из специального полимера, что гарантирует высокую коррозионную стойкость и механическую прочность. Обжимная гильза выполняется из высоколегированной стали. У некоторых фитингов, например, Geberit Mepla, обжимная гильза отсутствует и ее функции выполняет сама труба. Изолирующее кольцо, обычно изготавливаемое из тефлона, устанавливается между корпусом фитинга и торцом трубы и служит для гальванической развязки трубы и фитинга, что предотвращает возникновение термоэлектрической коррозии.

Какие же преимущества имеют пресс-соединения перед другими соединениями?

Пресс-соединения являются неразъемными соединениями. Это означает, что они не нуждаются в регулярной подтяжке и контроле при эксплуатации в отличие от резьбовых фитингов. Допускается скрытая прокладка, заливка в бетон. Допустимое рабочее давление в местах соединения до 1 МПа. Многие производители пресс-фитингов дают гарантию на соединение до 50 лет. Быстрый и легкий монтаж при высокой степени надежности без пайки, сварки и нарезания резьбы. Все это, по мнению автора, в конечном итоге уменьшает стоимость проекта и сроки монтажа, что немаловажно для проектных и монтажных организаций, а высокая прочность и надежность соединений существенно снижают эксплуатационные расходы и увеличивают срок службы системы. На сегодняшний день существует более сотни производителей пресс-фитингов и труб, но это не значит, что существует столько же пресс-контуров. Существует некоторая унификация, т.е. фитинги ряда производителей обжимаются одними и теми же контурами.

В работе [7] отмечается, что металлополимерные трубы TECeFlex соединяются без какого-либо дополнительного уплотнения. В соединении труба-фитинг уплотнением является сама труба. Вследствие этого долговечность и надежность соединения никак не связана с характе-

ристиками материала уплотнения. Удобный и быстрый монтаж — вот одно из основных преимуществ труб TECeFlex.

Для монтажа применяется ручной инструмент, который позволяет работать даже в труднодоступных местах. С инструментом TECeFlex нет необходимости в подводке электричества или сжатого воздуха, как зачастую бывает при работе со многими другими системами. Специальная техника соединения при помощи осевых подвижных втулок сильно упрощает процесс монтажа. Нет необходимости нарезать резьбу, использовать сварку или пайку. Каждое соединение можно выполнить менее чем за 1 минуту. При этом не требуется никаких специальных навыков. Конструкция соединения позволяет после сборки и опрессовки закладывать систему TECeFlex в монолит, так как в отличие от большинства известных систем труб, соединения TECeFlex гарантированно не требуют обслуживания (обтяжки) в течение всего срока эксплуатации. Благодаря оригинальной технике соединения с помощью осевых подвижных втулок условный проход фитинга сопоставим с условным проходом трубы (фитинг является полно проходным).

Благодаря этому использование TECeFlex значительно упрощает работу проектировщиков и монтажников. Это также значительно продлевает срок службы системы TECeFlex, ведь именно в местах изменения величин условных проходов происходит интенсивный износ внутренней поверхности трубы. Минимальный срок службы системы TECeFlex составляет 50 лет. В системе TECeFlex используются универсальные фитинги, большой выбор которых облегчает работу. Фитинги изготавливаются из коррозионно-устойчивой латуни. Металлические фитинги системы TECeFlex можно использовать многократно. Для этого соединение необходимо предварительно просто нагреть строительным феном, после чего оно легко разбирается. Для удешевления конструкции существуют также пластмассовые фитинги из PPSU. Арматура TECeFlex изготовленная из PPSU пластика имеет такую же область применения, благодаря особым качествам материалов, входящих в их состав. По прочности фитинги из PPSU не уступают латунным. Отличием является то, что их нельзя использовать вторично.

Как отмечается в работе [8], металлополимерные трубы производства компании REHAU соединяются между собой без использования уплотнительных колец из эластомеров с помощью штуцера путем радиальной опрессовки металлической гильзой.

В работе [9] описываются соединения для труб PEX-a, которые могут использоваться в течение 50 лет при рабочих температуре 95°C и давлении 1 МПа. К несомненным достоинствам этих соединений фирма Wirsbo относит простоту их монтажа. Соединения выполняются без склеивания, сварки, нагревания, пайки и нарезания резьбы. Способы соединения труб и фитингов в системах Wirsbo можно обозначить как механические с обжимными гайками (цанговые зажимы) или с обжимными хомутами (соединения WIPEX) и самообжимные Wirsbo Quick&Easy. Соединения Wirsbo Quick&Easy предназначены для монтажа труб Wirsbo-PEX и Wirsbo-evalPEX диаметром 16–40 мм в коллекторных и тройниковых системах радиаторного отопления. В комплект соединений входят фитинги из высококачественной стойкой к обесцинковыванию латуни и обжимные кольца, сделанные из того же материала, что и трубы Wirsbo-PEX и Wirsbo-evalPEX. В системах радиаторного отопления для всех труб используются кольца белого цвета. Наружный диаметр фитингов больше, чем внутренний диаметр колец равен наружному диаметру труб. Соединение Quick&Easy выполняется путем развальцовки трубы вместе с надетым на ее конец обжимным кольцом с помощью расширительного ручного или гидравлического инструмента, установки фитинга в расширенную трубу и последующем самопроизвольном обжатии кольца вокруг трубы. Эта процедура занимает по времени не более 15 секунд, в течение которого создается надежное, герметичное и долговечное соединение со сроком службы, равным половине столетия. Эта технология основана на том, что полиэтилен PEX-a обладает молекулярной памятью формы, высокой эластичностью и способностью возвращаться в первоначальное состояние даже после длительного расширения. Соединение Quick&Easy является неразъемным, однако в отличие от технологий с использованием металлических колец его можно легко демонтировать. Неоспоримым достоинством соединения Quick&Easy является меньшее количество используемых в соединениях деталей. Все перечисленные факторы вместе с быстротой, легкостью и простотой выполнения способствуют снижению трудозатрат, а следовательно, общей стоимости работ при повышении надежности системы. Соединения WIPEX разработаны для монтажа систем центрального отопления из труб Wirsbo-PEX и Wirsbo-evalPEX диаметром 32–110 мм. Соединения WIPEX состоят из обжимного хомута, ➤

уплотняющего круглого в поперечном сечении кольца, болта, шайбы и гайки. Подбор материалов для соединений с учетом их производственного назначения гарантирует высокую механическую прочность и хорошую антикоррозийную стойкость. Так, внутренняя поверхность фитингов, непосредственно соприкасающаяся с водой, изготовлена из стойкой к децинковыванию латуни, а наружная — либо из нержавеющей кислотоупорной стали, либо из бронзы. Для уплотнения соприкасающихся частей WIPEX применяются кольца из силикона. Они размещаются в специальной проточке, сделанной в обжимном хомуте. Соединение конструкции WIPEX обеспечивает идеальный обжим трубы и гарантирует надежное и долговечное соединение. Сопротивление на разрыв соединения WIPEX с трубой выше сопротивления самой трубы, и поэтому температурные колебания не оказывают влияния на его герметичность. Соединения WIPEX прочные и простые по конструкции, позволяют также проводить работы даже в труднодоступных местах. Затяжка зажимов осуществляется с помощью удобных в использовании маленьких накидных или обычных гаечных ключей.

Цанговые соединения (зажимы) Wirsbo — это свинчивающиеся механические соединения, состоящие из 3 элементов: уплотняющей втулки, разрезного уплотняющего кольца и накидной обжимной гайки с внутренней резьбой, сделанных из стойкой к обесцинковыванию латуни. Их применяют для соединений труб диаметром 16, 20 и 25 мм с коллекторами в системах радиаторного и напольного отопления. При подборе комплекта соединения с обжимной гайкой следует учитывать, что разрезное уплотняющее кольцо и гайка для труб Wirsbo-PEX и Wirsbo-evalPEX имеют одинаковые размеры, а уплотняющие втулки разные. Для избежания путаницы на внешней стороне каждой уплот-

няющей втулки нанесен размер трубы, для которой она используется. В соединениях такого типа с оригинальными элементами Wirsbo уплотнение происходит при контакте металлических поверхностей (металл–металл) без применения резиновых прокладок. Эти соединения будут оставаться герметичными независимо от температурных колебаний и продолжительности эксплуатации.

Соединение труб X ПВХ

Согласно работе [10] склеивание X ПВХ труб должно включать следующие технологические процессы.

1. Резку труб: резать трубу необходимо перпендикулярно к ее оси, используя для этого специальные ножницы или же ножовку по металлу.

2. Обработку концов труб: производится удаление заусенцев при помощи специального шпателя или столярного ножа.

3. Подгонку соединяемых элементов: чтобы проверить, хорошо ли подогнаны склеиваемые элементы, необходимо вставить конец одной трубы в раструб другой трубы (муфту) без клея (всухую). Труба должна свободно войти на 2/3 глубины раструба, а дальше с сопротивлением в плотную. (С такими рекомендациями согласиться нельзя, так как при определенном натяге [11] этого сделать будет не возможно. В таких случаях следует пользоваться мерительным инструментом.)

4. Подготовку поверхности к процессу склейки: для очистки и предварительного смягчения необходимо очистить специальным растворителем соединяемые поверхности, используя при этом чистую ветошь.

5. Нанесение клея: необходимо ровным слоем нанести клей на наружную поверхность конца одной трубы, пользуясь при этом специальным тампоном. Остальным количеством клея, который остался на тампоне, необходимо равномерно промазать внутреннюю поверхность раструба на другой трубе (муфты).

6. Процесс склейки: после нанесения клея на оба соединяемые элемента, необходимо немедленно ввести трубу в раструб (муфту) до упора, затем, с целью получения лучшего контакта поверхностей, повернуть ее на 1/4 оборота. Соединяемые элементы необходимо прижать и держать в таком состоянии в течение одной минуты (рис. 10). При правильном склеивании вокруг места соединения должен появиться выдвинутый тонкий валик клея.

7. Испытания: после монтажа оборудования необходимо провести испытания соединений на герметичность при давлении в 1,5 раза выше, чем рабочее

давление в системе отопления, до 0,9 МПа. Водяной насос следует устанавливать в самой низкой точке системы. Необходимо удалять воздух из системы. Затем, заполнив систему водой, проследить, нет ли в ней течей. На первом этапе следует трижды провести испытание, увеличивая и уменьшая давление от минимального до максимального испытательного. Испытательное давление в системе, в течение каждых последующих 10 минут не должно уменьшаться больше чем на 0,6 бар (ниже 0,84 МПа). Если система прошла первые испытания, следует их повторить при давлении $p = 0,9$ МПа. Если на протяжении 72 часов испытаний доливка воды не превысит 0,1%, можно считать, что система отопления успешно прошла испытания. □

Литература

1. **Современные технологии герметизации труб. Henkel LOCTITE. Трубопроводные системы.** Сантехника, 2001, № 1, с. 26.
2. **Свод правил по проектированию и строительству «Проектирование и монтаж трубопроводов внутренних систем водоснабжения и отопления зданий из медных труб»** (в печати).
3. Бухин В.Е., Ромейко В.С. **Механические соединения пластмассовых труб.** Новые технологии. Трубопроводы и экология. № 1, 2001, с. 25–29.
4. Ромейко В.С., Бухин В.Е., Отставнов А.А. и др. **Справочные материалы. Пластмассовые трубы в строительстве.** ч. 2. Строительство трубопроводов. Эксплуатация и ремонт трубопроводов. М.: ВАИАНГ, 1997. с. 188.
5. **Свод правил по проектированию и строительству «Проектирование и монтаж трубопроводов систем отопления с использованием металлополимерных труб».** СП, 41–98, с. 32.
6. Го Э. **Современные технологии монтажа металлопластиковых труб. Санитарно-технический инструмент.** «АВОК» ПРЕСС. Сантехника, № 1, 2003, с. 27–29.
7. **TECEflex — универсальная система труб и фитингов для сетей водоснабжения, отопления и теплых полов.** Трубы и фитинги. «С.О.К.», № 7, 2003, с. 18–19.
8. **Новая система трубопроводной разводки RAUBASIC press компании REHAU.** Трубопроводы. АВОК, № 2, 2003, с. 38.
9. **Соединения для систем водоснабжения и отопления Wirsbo.** Инженерные системы. Сантехника. № 6, 2002, с. 32–34.
10. **Монтаж полимерных труб. Из инструкции по монтажу труб USMetrix.** «С.О.К.», № 7, 2003, с. 16–17.
11. Отставнов А.А. **Склеивание труб из дополнительно хлорированного поливинилхлорида.** Соединение полимерных трубопроводов. Сантехника. № 2, 2003, с. 38–44.

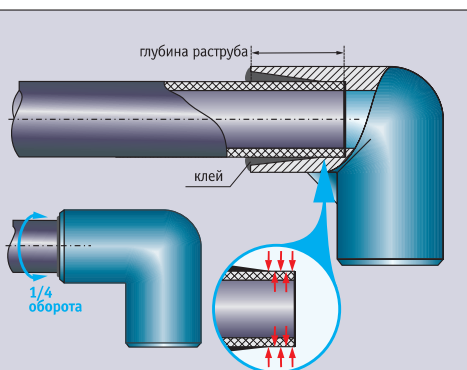


Рис. 10. Схема склеивания трубы и угольника из X-ПВХ

МОСКВА
aqua-therm
INTERNATIONAL

developed by



Reed Exhibitions
Messe Wien

Москва, Выставочный комплекс ЗАО "Экспоцентр"
на Красной Пресне, пав. №7

20-23 января
2004 года

Восьмая Международная специализированная выставка

AQUA-THERM 2004

ВОДА И ТЕПЛО В ВАШЕМ ДОМЕ

В рамках выставки пройдет Четвертый Московский салон бассейнов

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ

- автоматизация
- бурение
- вентиляция
- водоочистка
- водоподготовка
- водоснабжение и водоотведение
- газоснабжение
- канализация
- кондиционирование
- мебель и аксессуары для ванных комнат, бытовая техника, сантехника
- оборудование и материалы
- отопление
- теплоснабжение
- холодоснабжение
- экологический контроль

САЛОН БАСЕЙНОВ

- аквапарки
- аквариумы
- бани
- бассейны
- камины
- печи
- сауны
- солярии
- фонтаны

PUMP TECH SHOW

- насосы
- насосное оборудование
- насосные установки

NEW

**ТРУБЫ
И ТРУБОПРОВОДЫ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ**

Организаторы:
фирма M.S.I.
Госстрой России
при содействии
ЗАО «Экспоцентр»



105 65 61
105 65 62
248 04 60
248 09 22
aqua-therm@msiexpo.ru
www.msiexpo.ru

Физико-химические основы предотвращения кристаллизации солей на теплообменных поверхностях

В. А. Присяжнюк, к.х.н.

В данной статье приведено физико-химическое обоснование известных методов предотвращения кристаллизации солей на теплообменных поверхностях. Особое внимание уделено относительно новому методу предотвращения отложений карбоната кальция — структурной перестройке раствора, инициированной магнито-гидродинамическим резонансом.

Введение

Проблемой теплоэнергетики, так же как и химической, пищевой и других видов промышленности, являются отложения солей на поверхности теплообменной аппаратуры, технологических аппаратов и трубопроводов. Отложения ухудшают теплообмен, что повышает энергозатраты на производство, уменьшают проходное сечение оборудования и трубопроводов, увеличивают его гидравлическое сопротивление, повышают энергозатраты на транспортировку жидкости.

В данной статье мы остановимся только на проблеме предотвращения отложений, образовавшихся вследствие кристаллизации на поверхности. Обсудим процессы, протекающие при кристаллизации, покажем физико-химический смысл применяемых в промышленности приемов предотвращения кристаллизации на поверхности.

Кристаллизация

Кристаллизация — типичный пример фазового перехода первого рода, сопровождающегося изменением агрегатного состояния вещества. Кристаллизация приводит к образованию твердой фазы в растворах, расплавах и в газах. Движущей силой процесса кристаллизации является пересыщение, то есть превышение фактической концентрации кристаллизующегося вещества над его равновесной концентрацией в данных условиях. Это очень простое, но очень важное определение. Из него следует, что отсутствие пересыщения останавливает процесс кристаллизации.

Термодинамическое состояние системы определяет ее энтропию (структуру). Поскольку при кристаллизации происходит изменение структуры раствора, меняя энтропию можно изменить кинетику процесса кристаллизации. Другими словами, изменение значения факторов, определяющих энтропию системы, например температуры, может приводить к изменению кинетики кристаллизации. Если соль существует в различных кристалло-

графических модификациях, меняя структуру исходного раствора, удается заставить ее кристаллизоваться преимущественно в одной из них. Процесс кристаллизации подчинен тем же закономерностям, что и процесс конденсации — образование капель жидкой фазы из газообразной [1], но он осложняется присутствием растворителя. Кристаллизация включает две стадии: образования кристаллических зародышей и их роста до видимых размеров. Скорость кристаллизации в целом лимитируется скоростью зародышеобразования. На инородных (гетерогенных) по отношению к кристаллизующемуся веществу включениях: пылинках, поверхности технологического оборудования или трубопроводов, стенках кровеносных сосудов, электрически заряженных частицах и так далее — скорость зародышеобразования выше, чем в объеме жидкости в 1 000–100 000 раз [2].

Фундаментальными понятиями, применяемыми при описании процесса кристаллизации, является растворимость и произведение растворимости.

Растворимостью называют количество вещества, которое может раствориться в данном объеме жидкости в фиксированных термодинамических условиях. Из такого определения естественно следует вывод, что изменение термодинамического состояния системы приводит к изменению растворимости, то есть растворимость не является константой. Изменение температуры, давления, химического потенциала растворенных солей, напряженность электрического, магнитного поля и так далее, то есть значения факторов, определяющих структуру (энтропию) раствора, будет оказывать влияние на растворимость данной соли, а значит и на процесс ее кристаллизации. Для большинства солей характерна так называемая прямая растворимость, то есть рост растворимости с ростом температуры раствора.

Из теории электролитической диссоциации S.A. Arrhenius, предложенной

им в 1887 г., следует понятие произведения растворимости. Если раствор состоит из ионов, не играет роли их происхождение, материал, при растворении которого они образовались. Но оказывается, что произведение концентраций ионов для конкретного вещества, называемое произведением растворимости, пропорционально растворимости и является постоянной величиной для фиксированных термодинамических условий.

Следующим следствием теории электролитической диссоциации применительно к процессу кристаллизации является утверждение о том, что в растворе, состоящем из любого набора ионов, в первую очередь будет кристаллизоваться та соль, которая имеет самое низкое произведение растворимости (растворимость) в данных термодинамических условиях.

Методы предотвращения кристаллизации на поверхности, основанные на снижении уровня пересыщения кристаллизующейся соли

Основным веществом, образующим кристаллические осадки на теплообменных поверхностях котлов, бойлеров, трубопроводов, является карбонат кальция, практически всегда содержащийся в воде природных источников. Как раз такая вода — наиболее дешевый и доступный теплоноситель. Именно поэтому в дальнейшем мы будем говорить именно о кристаллизации карбоната кальция. Для этой соли характерна «обратная» растворимость. Это означает, что с ростом температуры растворимость карбоната кальция S_{CaCO_3} не растет, как у большинства солей, а снижается. Ее конкретное значение в диапазоне температур раствора 20–200 °C позволяет с точностью $\pm 0,03$ мг·экв/л рассчитать уравнение, полученное автором аппроксимацией данных, приведенных в литературе [3]

$$S_{CaCO_3} = [2,684 \times 10^{-3} \times t \times \exp(-0,05054 \times t)]^{0,5}, \quad (1)$$

где t — температура, °C.



Напомним, что произведение растворимости для карбоната кальция можно вычислить из соотношения

$$P \times S_{CaCO_3} = S_{CaCO_3}^2 \cdot (1.1)$$

На поверхности теплообмена температура выше, чем в объеме жидкости, а значит выше и пересыщение (S_s):

$$S_s = \frac{C_{CaCO_3}}{S_{CaCO_3}}, (2)$$

где C_{CaCO_3} — фактическая концентрация карбоната кальция в растворе, мг·экв/л.

При постоянной концентрации карбоната кальция в воде пересыщение по этой соли фактически определяется температурой поверхности теплообмена. Для иллюстрации этого в табл. 1 приведены численные значения растворимости карбоната кальция в микрограмм-эквивалентах на литр и относительного пересыщения, рассчитанные по уравнениям (1) и (2).

Исходная концентрация карбоната кальция в нагреваемой воде принята $C_{CaCO_3} = 5$ мг·экв/л. Естественно, если принять более высокое значение C_{CaCO_3} , то величина пересыщения будет выше. Напомним, что концентрация солей жесткости в речной воде обычно 4–6 мг·экв/л, в воде некоторых артезианских скважин она может достигать 12–17 мг·экв/л, а в морской воде она может достигать 50 мг·экв/л. В растворе хлорида натрия растворимость карбоната кальция ощутимо выше, чем в воде, и проходит через максимум с ростом концентрации NaCl.

Самым естественным, но совсем не простым по технической реализации и затратам методом предотвращения кристаллизации карбоната кальция на поверхности теплообменной аппаратуры, является удаление из раствора ионов Ca^{2+} и CO_3^{2-} . Чем ниже концентрация этих ионов в воде, контактирующей с теплообменной поверхностью, тем ниже концентрация C_{CaCO_3} , и согласно уравнению (2), пересыщение. На электростанциях питательную воду парогенераторов очищают в химических цехах до концентрации 10 мкг/л. Следовательно, при такой исходной концентрации в питательной воде даже, если бы она была представлена только ионами Ca^{2+} и CO_3^{2-} , пересыщение было бы в 500 раз ниже, чем показанное в табл. 1. Так например,

при температуре +200°C пересыщение по карбонату кальция составляло бы 2,17. Другими словами, даже при такой глубокой очистке концентрация карбоната кальция была бы выше, чем его растворимость при данной температуре.

Высокие требования к надежности работы котельного оборудования электростанций вынуждают проводить сложную и многостадийную очистку питательной воды, включающую предварительное удаление ионов Ca^{2+} и CO_3^{2-} химическим осаждением их в виде малорастворимых соединений и последующей тонкой очисткой воды методом многоступенчатого ионного обмена. Технология предварительной химической очистки воды с осаждением кристаллизующейся твердой фазы в осветлителях основана на использовании упомянутых выше свойств солей и растворов: растворимости и произведении растворимости.

Безреагентные методы водоподготовки

К безреагентным методам водоподготовки следует отнести методы физического воздействия на воду: магнитогиродинамический (МГД) резонанс, гидродинамические пульсации, ультразвук. Эти методы имеют вспомогательное значение, так как не убирают первопричину кристаллизации на поверхности — пересыщение, а только модифицируют процессы зарождения и роста кристаллов. Однако во многих случаях уже этого достаточно, чтобы обеспечить бесперебойную работу котлов низкого давления, подпитка которых ведется водой с не очень высоким содержанием солей жесткости, или теплообменной аппаратуры, работающей при не очень высокой температуре теплоносителя. В некоторых случаях совместное применение ионного обмена и безреагентных методов повышают качество водоподготовки почти не увеличивая затрат.

Кристаллизация на поверхности

Первую теорию гетерогенной нуклеации разработал Volmer [4]. Он объяснил, почему на инородной по отношению к кристаллизующемуся веществу поверхности твердой примеси кристаллический зародыш образуется гораздо легче, чем при

случайном столкновении молекул кристаллизующегося вещества в объеме пересыщенного пара или раствора. Углубленные исследования процесса кристаллизации на инородной поверхности — на подложке — привели к созданию и развитию такой мощной отрасли индустрии как электроника, которая немаловажна без кристаллизации на подложке кристаллов полупроводников с наперед заданными свойствами.

Многолетние исследования показали, что центром зародышеобразования может быть любая энергетическая неоднородность: электрически заряженная частица, свободный радикал; кристаллическая поверхность как объект, обладающий свободной поверхностной энергией; дефекты структуры кристаллической поверхности. Однако не всякая энергетическая неоднородность, не всякая поверхность способна инициировать зародышеобразование в равной степени.

В 1935 году физик Royer [5] на основании многолетнего изучения процесса кристаллизации на инородных поверхностях выдвинул принцип структурно-геометрического подбора. Суть принципа в следующем. Гетерогенная поверхность может служить матрицей, формирующей кристалл кристаллизующейся соли. Это происходит тогда, когда совпадают сингонии (конфигурация элементарной ячейки) кристалла материала поверхности и кристаллизующегося на ней вещества, а параметры их кристаллических решеток не отличаются более чем на 20%. Естественно, что главным фактором при этом остается пересыщение. Чем выше пересыщение, тем при более высоком отличии параметров кристаллических решеток начинается кристаллизация соли на поверхности [6].

В качестве критерия затравочной активности поверхности (подложки) используют абсолютное значение величины кристаллографического несоответствия [7]

$$\delta = |a_{sf} - a_{cr}| / a_{cr} = |a_{sf} / a_{cr} - 1| = |1 - a_{cr} / a_{sf}|, (3)$$

где: a_{sf} — величина параметра a кристаллической решетки подложки (в обсуждаемом случае материала теплообменной поверхности), a_{cr} — величина параметра a кристаллической решетки кристаллизующегося вещества (в обсуждаемом случае — карбоната кальция).

Чем меньше кристаллографическое несоответствие, тем с большей интенсивностью поверхность инициирует образование зародышей кристаллизующегося вещества, тем меньше пересыщение, при котором это происходит. Например, ▶

Табл. 1: Растворимость и пересыщение $CaCO_3$ в воде при различных температурах, но при фиксированной исходной концентрации

| $t, ^\circ C$ | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 |
|--------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
| Растворимость, S , мкг·экв/л | 119,10 | 87,9 | 61,2 | 41,3 | 27,3 | 17,7 | 11,4 | 7,3 | 4,6 |
| Пересыщение, S_s | 42 | 57 | 82 | 121 | 183 | 282 | 437 | 683 | 1075 |

раствор глауберовой соли, насыщенный при +32,3°C, кристаллизуется при переохлаждении в $\Delta T = 17^\circ$. Но если в раствор введены кристаллы буры, кристаллизация начинается уже при переохлаждении $\Delta T = 2 \pm 1^\circ$. Кристаллографическое несоответствие глауберовой соли и буры составляет $\delta = 0,015$.

Установлено [8], что при кристаллизации из водных растворов иодида аммония на поверхности мусковита относительное пересыщение S_r , при котором на поверхности подложки начинается кристаллизация, растет линейно по мере роста величины кристаллографического несоответствия.

Кристаллизация карбоната кальция на поверхности теплообмена

В свете всего вышесказанного становится ясно, что материал, из которого изготовлен теплообменник или трубопровод, играет с точки зрения инициирования кристаллизации карбоната кальция не последнюю роль. Карбонат кальция может кристаллизоваться в двух кристаллографических модификациях: кальцита или арагонита. Если теплообменная поверхность изготовлена из стали, в процессе эксплуатации она покрывается карбонатом железа, окислами или гидроокисью железа за счет химической реакции с растворенной в воде углекислотой и кислородом. Оценим кристаллографическое несоответствие модификаций карбоната кальция, железа и его соединений с кислородом и углекислотой по данным, приведенным в литературе [9]. В табл. 2 включены только вещества, кристаллы которых относятся к тригональной сингонии.

Как следует из данных, приведенных в столбце 4 табл. 2, на поверхности железа карбонат кальция кристаллизоваться не должен, так как имеет показатель кристаллографического несоответствия больше 0,2. Тем не менее, на практике

наличие накипи наблюдается. Очевидно, необходимым условием ее появления является образование промежуточного слоя окислов или карбонатов железа. Кристаллографическое несоответствие у карбоната кальция к некоторым из них составляет 0,03–0,19. В связи с этим становится очевидным, почему на электростанциях и в котельных большое внимание уделяется процессу дегазации питательной воды. Используя тот факт, что растворимость газов (углекислота и кислород) с ростом температуры снижается, их удаляют в дегазаторах острым паром.

Метод предотвращения кристаллизации на поверхности, основанный на структурной перестройке раствора

В 1936 году бельгийский инженер Т. Вермейрен обнаружил, что при нагревании воды, пересекающей силовые линии магнитного поля, на теплообменной поверхности не образуется накипь (отложение, инкрустация). Первый в мире патент на аппарат магнитной обработки воды [10] был выдан Т. Вермейрен 01.10.1946 г. Акционерное общество «EPURO» (Антверпен, Бельгия) к 1980 г. продало около 130000 таких устройств. В настоящее время приемником этой фирмы является Seri-CO Ltd. Аппараты системы SEPI с успехом использовались в котельных, в пивоварении, в производстве сахара, в опреснителях морской воды на морском транспорте и так далее. В эти годы фирма «EPURO» для обработки воды выпускала аппараты производительностью от 0,03 до 32 000 м³/ч и продавали до 5 000 штук в год во все страны мира.

Когда в начале пятидесятых Т. Вермейрен начал публиковать сведения о результатах применения аппаратов системы SEPI, инженеры всего мира подхватили идею, в результате чего аппараты магнитной обработки воды начали выпу-

скают многие фирмы в различных странах: Pakard (США, Флорида), Wortington (США, г. Чикаго), Polar (Англия), SKD Dukla (Чехословакия), Институт атомной энергии (г. Краков, Польша) и так далее. Проблемой «магнитной обработки воды» занимались в Китае и Японии. Очень много этой проблемой занимались в СССР, причем именно инженеры и ученые СССР стали пионерами в исследовании новых областей применения «магнитной обработки». Несколько десятилетий этот новый технический прием сопровождало общепринятое мнение: теоретического обоснования ему нет и поэтому эффект от его применения невоспроизводим. По существу успех фирм достаточно долго удерживающихся на рынке «аппаратов магнитной обработки воды» основывался на интуиции и везении разработчиков. На том, что принято называть «кну-хау». Естественно, что все эти годы ученые пытались объяснить наблюдаемые факты. Однако наиболее удачной теорией явления автор считает теорию магнито-гидродинамического (МГД) резонанса [11], многократно подтвержденную наблюдаемыми на практике фактами.

Согласно этой теории сила Лоренца, создаваемая при пересечении жидкостью магнитных силовых линий, способна вызвать структурную перестройку (изменить энтропию), если она попадет в резонанс с собственными колебаниями электрически заряженных частиц (молекул, твердых пылинок, ионов, свободных радикалов), входящих в состав жидкости. Изменение энтропии влияет не только на скорость зародышеобразования солей, находящихся в пересыщенном состоянии, но и способно вызвать их кристаллизацию в форме одной из присущих данной соли кристаллографических модификаций.

Как правило карбонат кальция кристаллизуется в форме **кальцита**. Обратимся к данным, приведенным в табл. 2. Fe₂O₃ и сидерит могут инициировать кристаллизацию кальцита: кристаллографическое несоответствие у кристаллов этого окисла и карбона железа $\delta = 0,027$; 0,054 соответственно.

Если карбонат кальция заставить кристаллизоваться в форме **арагонита**, то Fe₂O₃ и сидерит смогут инициировать кристаллизацию арагонита только при более высоких пересыщениях. Кристаллографическое несоответствие у кристаллов этого окисла и карбона железа $\delta = 0,121$; 0,191 соответственно. Известно, что пересыщение, необходимое для обеспечения высокой скорости зародышеобразования на поверхности, пропорционально кристаллографическому не-

Табл. 2: Данные о параметрах кристаллических решеток и взаимном кристаллографическом несоответствии некоторых кристаллов

| Химическая формула 1 | Кристаллографическая модификация 2 | Параметр ячейки a в Ангстремах 3 | Кристаллографическое несоответствие 4 |
|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| CaCO ₃ | арагонит | 5,720 | 0,000 |
| α -Fe | – | 2,866 | 0,499 |
| FeCO ₃ | сидерит | 4,627 | 0,191 |
| Fe(OH) ₂ | – | 3,240 | 0,434 |
| Fe ₂ O ₃ | гематит | 5,420 | 0,052 |
| Fe ₂ O ₃ | – | 5,025 | 0,121 |
| CaCO ₃ | кальцит | 4,893 | 0,000 |
| α -Fe | – | 2,866 | 0,414 |
| FeCO ₃ | сидерит | 4,627 | 0,054 |
| Fe(OH) ₂ | – | 3,240 | 0,338 |
| Fe ₂ O ₃ | гематит | 5,420 | 0,108 |
| Fe ₂ O ₃ | – | 5,025 | 0,027 |



соответствию [8]. Следовательно арагонит на Fe_2O_3 и сидерите начнет кристаллизоваться при пересыщениях в 4,5 и 3,5 раза более высоких, чем кальцит.

Кристаллографический анализ твердой фазы, суспензированной в объеме питательной воды после ее нагревания, показывает, что после воздействия МГД резонанса на воду преобладающей кристаллографической модификацией, в которой кристаллизуется карбонат кальция, является арагонит. Именно поэтому арагонит не кристаллизуется на поверхности теплообменной аппаратуры и трубопроводов, покрытых Fe_2O_3 и сидеритом. У кристаллов арагонита ниже адгезия (прилипание) к материалу теплообменной поверхности или выстилающей ее подложке, ниже когезия (слипание) кристаллов между собой. Это объясняется более низким значением свободной поверхностной энергии кристаллов арагонита в сравнении с кристаллами кальцита. В результате даже при пересыщениях выше «критических» образовавшийся на поверхности кристаллик арагонита может быть сорван и унесен потоком омывающей теплообменную поверхность воды.

В случае применения МГД резонанса воду с исходной концентрацией карбоната кальция до 5 мг·экв/л можно использовать в водогрейных и парогенерирующих котлах низкого давления без предварительной очистки и дегазации. МГД резонанс при нагреве воды до температуры +130°C дает такой же результат по интенсивности накипеобразования на поверхности, что и очистка воды до содержания карбоната кальция 1,1–1,4 мг·экв/л. Если же в исходной питательной воде содержится более 5 мг·экв/л карбоната кальция, то ее следует очистить до содержания 1,5 мг·экв/л. В этом случае МГД резонатор обеспечит при нагреве такой воды до +140°C такую же интенсивность накипеобразования на поверхности, какая наблюдается при температурах +30–38°C.

В принципе, аналогичный МГД резонансу результат даст покрытие теплообменной поверхности веществом с высоким кристаллографическим несоответствием, например, графитом тригональной сингонии. В этом случае кристаллографическое несоответствие составит графит/кальцит 0,50 и графит/арAGONIT 0,43.

Обработанная в МГД резонаторе вода смывает карбонатные отложения

Еще одной особенностью воды, обработанной в МГД резонаторе, является ее способность удалять ранее образовавшиеся отложения карбоната кальция.

Обратимся к данным, приведенным в табл. 2. Кристаллографическое несоответствие кальцита и арагонита составляет

$$\delta = |1 - a_{cr}/a_{sf}| = 1 - 4,893/5,720 = 0,144. \quad (4)$$

Это значит, что при наличии пересыщения кристаллы ранее отложившегося на теплообменной поверхности кальцита могут инициировать на своей поверхности кристаллизацию арагонита. Как только отложения кальцита начинает омывать вода, обработанная в МГД резонаторе, карбонат кальция продолжает кристаллизоваться на его поверхности в форме арагонита.

В промышленных условиях не удается стабилизировать условия зародышеобразования и роста кристаллов: образовавшийся на поверхности теплообмена кристалл, ухудшая теплопередачу, вызывает снижение температуры в пристеночном слое, а значит и пересыщения. Снижение пересыщения приводит к локальному замедлению роста образовавшегося кристалла и нуклеации новых кристаллов в других пристеночных областях. Кристаллическая структура вновь образовавшегося кристалла характеризуется высокой концентрацией дефектов. Однако при высокой температуре дефекты залечиваются, дислокации от центра кристалла движутся к его поверхности, структура кристалла становится более совершенной. Все эти процессы протекают одновременно. Их скорость определяется только локальными условиями: температурой и пересыщением.

Существует динамическое равновесие между кристаллами и пересыщенным раствором: непрерывно идут процессы образования новых кристаллов и растворения ранее образовавшихся. Преобладающее направление результирующего процесса определяется пересыщением, температурой, размером кристаллов и концентрацией дефектов структуры. Чем мельче и дефектнее кристалл, тем более он способен к росту, но одновременно и к растворению. Чем крупнее и совершеннее кристалл, тем медленнее он растет, но и медленнее растворяется [12]. Если «обработанная» в МГД резонаторе вода омывает ранее образовавшиеся кристаллы кальцита, то в процессе постепенного растворения мелких кристаллов происходит перекристаллизация кальцита в арагонит. Причем этот процесс идет быстрее с повышением температуры, то есть у поверхности теплообмена. В результате кристаллы арагонита, имеющие низкую адгезию к теплообменной поверхности и низкую когезию друг к другу, начинают отслаиваться, а отложения разрыхляться. На практике как раз

и наблюдается не растворение, а отслаивание отложений, их разрыхление.

Нам удавалось отмыть внутреннюю поверхность холодного водогрейного котла, промывая его в режиме циркуляции обработанной в МГД резонаторе водой. В принципе концентрация твердой фазы в продувках увеличивается уже в первые часы после начала промывки. Однако удовлетворительный результат по отмывке наблюдался через 10–15 суток. Интересно, что температура циркулирующей воды со временем постепенно повышается от +15°C до +40–45°C в результате трения о поверхность трубопровода. Более высокая температура наблюдается на улитке центробежного насоса.

Методы снижения скорости накипеобразования, основанные на гидродинамике и механическом воздействии на образовавшийся кристалл и подложку

С ростом скорости протекания воды вдоль теплообменной поверхности уменьшается толщина пристеночного слоя. Это приводит к улучшению теплоотдачи от горячей стенки в объем жидкости, к уменьшению в пристеночном слое массы «строительного материала» для роста кристаллических зародышей карбоната кальция.

Одновременно протекание воды вдоль стенки вызывает появление гидродинамических пульсаций [13]:

$$\varphi = 0,103 \times Re^{0,515} \times (V_{lq}/d), \quad (5)$$

где: φ — частота гидродинамических пульсаций; Re — критерий Рейнольдса; V_{lq} — скорость движения жидкости; d — диаметр (линейный определяющий размер) канала, в котором протекает жидкость.

Чем выше скорость движения жидкости, тем выше частота гидродинамических пульсаций, что препятствует закреплению кристаллика на поверхности: микрокристаллик срывается потоком и свой рост продолжает в объеме жидкости. Таким образом, при не очень высоких пересыщениях, а значит низких скоростях кристаллизации, техническим решением, приводящим к снижению скорости образования накипи на поверхности, может быть использование высоконапорного насоса более высокой производительности.

Кристалл карбоната кальция и материал трубопровода или теплообменной поверхности имеют различные механические свойства. Если направить упругую волну ультразвукового диапазона вдоль поверхности, то на определенных частотах образующиеся из пересыщенного

раствора кристаллы будут откалываться от поверхности и уноситься омывающим ее потоком. Метод ультразвуковой очистки теплообменных поверхностей достаточно широко представлен в патентной литературе [14].

Выводы

1. Образование накипи на поверхности теплообменной аппаратуры и трубопроводов по своей физико-химической сути является процессом кристаллизации на гетерогенной поверхности. Движущей силой и первопричиной этого процесса является пересыщение, то есть превышение фактической концентрации кристаллизующей соли над ее растворимостью в данных термодинамических условиях. Для диссоциирующих солей растворимость пропорциональна произведению растворимости. Как и любой фазовый переход первого рода, кристаллизация состоит из стадии зародышеобразования и стадии роста кристаллического зародыша, каждая из которых характеризуется своей кинетикой. Кинетика кристаллизации на гетерогенной поверхности определяется величиной кристаллографического несоответствия кристаллизующей соли и поверхности, его зависимостью от пересыщения.

2. Основной солью, кристаллизующейся на поверхности теплообменной аппаратуры, является карбонат кальция в форме кальцита. Аппроксимацией экспериментальных данных, приведенных в технической литературе, получена зависимость растворимости в воде карбоната кальция от температуры в диапазоне 20–200°C. Полученное уравнение позволяет рассчитывать растворимость со среднеквадратичным отклонением $\pm 0,03$ мг·экв/л. Зная исходную концентрацию и растворимость можно вычислить пересыщение по карбонату кальция в зависимости от температуры поверхности теплообмена.

3. Самым прямым и надежным способом предотвращения образования накипи на поверхности является удаление ионов, создающих пересыщение по карбонату кальция. Именно на этом основаны известные методы очистки воды: снижение концентрации солей жесткости до уровня растворимости карбоната кальция и гидроокиси магния химическим удалением Ca^{2+} и Mg^{2+} в виде малорастворимых соединений и последующая тонкая очистка воды от этих ионов методом ионного обмена.

4. Обсуждается применительно к кристаллизации карбоната кальция на стальной поверхности принцип структурно-геометрического подобия, сформулированный в 1935 году физиком Royer [5]. В основе этого принципа лежит понятие о величине

кристаллографического несоответствия. С использованием справочных данных рассчитаны величины кристаллографических несоответствий кальцита и арагонита (кристаллографические модификации карбоната кальция) и кристаллов соединений, которые могут образовывать поверхность теплообмена, контактирующую с теплоносителем — водой. Из этих данных следует, что на поверхности железа карбонат кальция кристаллизоваться не должен, так как при пороговом для инициирования кристаллизации значении 0,2 кристаллографическое несоответствие кристаллов железа/кальцита, железа/арагонита составляет 0,41 и 0,5 соответственно.

5. В воде всегда содержится растворенный кислород и углекислый газ. При контакте со стальной поверхностью теплообмена или трубопровода кислород и углекислота способны образовывать окись железа — Fe_2O_3 и карбонат железа — сидерит. Поскольку кристаллографическое несоответствие кристаллов Fe_2O_3 /кальцит, сидерит/кальцит составляет 0,027 и 0,054 соответственно, становится очевидным, что именно окись железа и сидерит, выстилающая поверхность теплообмена и трубопровода, являются причиной накипеобразования. Естественным техническим приемом, приводящим к предотвращению накипеобразования, является дегазация питательной воды — удаление кислорода и углекислоты.

6. В 1936 году был открыт технический прием, который без очистки воды от солей жесткости и без дегазации во многих случаях позволяет предотвратить накипеобразование на поверхности. Теоретическое обоснование явления, названного магнитогидродинамический (МГД) резонанс, появилось только в 80-х годах. Физическая сущность его в структурной перестройке жидкости, инициированной резонансной частотой силы Лоренца. Из воды с модифицированной структурой карбонат кальция кристаллизуется в форме арагонита. Кристаллографическое несоответствие кристаллов Fe_2O_3 /арагонит, сидерит/арагонит составляет 0,121 и 0,191 соответственно, а это значит, что накипь будет откладываться на теплообменной поверхности при пересыщениях в 3,5–4,5 раза выше. Кроме того, у арагонита несколько более высокая растворимость, ниже адгезия к стали и когезия между кристаллами. Следовательно арагонит даже после кристаллизации на поверхности будет уноситься потоком жидкости в виде отдельных кристаллов.

7. Неоднократно показано, что вода, претерпевшая структурную перестройку в МГД резонаторе, способна отмыывать ранее отложившуюся накипь. Это объясняется тем,

что кристаллизация карбоната кальция из такой воды идет в форме арагонита. Кристаллографическое несоответствие кальцита и арагонита составляет 0,14, то есть рост арагонита идет на поверхности кальцита. Кроме того, идет перекристаллизация кальцита в арагонит. В результате более низкой адгезии арагонита к поверхности металла и низкой когезии кристаллов арагонита друг к другу ранее образовавшаяся накипь разрыхляется, отслаивается от поверхности и уносится потоком воды.

8. К вспомогательным методам снижения скорости кристаллизации на поверхности следует отнести ультразвук и гидродинамические пульсации. За счет различных механических свойств металлической поверхности и кристаллов карбоната кальция ультразвуковые колебания, распространяясь в металле, отрывают микрорезинку от поверхности, а поток воды уносит его. Гидродинамические пульсации, частота которых растет с ростом скорости потока, по существу выполняют ту же функцию, но со стороны воды. Эти методы достаточно эффективны в случае низкой скорости кристаллизации и низкой адгезии кристалла карбоната кальция к металлической поверхности или выстилающему его слою. □

Литература

1. Prisyazhniuk V.A. **Power Plant Chemistry**. 2002, 4 (11), 665.
2. Melikhov I.V., Prisyazhniuk V.A. **Journal of physical chemistry**. 1979, 53 (5), 1108.
3. Gromoglasov A.A., Kopylov A.F., Pilschikov A.P. **Water preparation: processes and devices**. 1990, Energoatomizdat, Moscow.
4. Volmer M. **Kinetik der Phasenbildung**. 1939, Steinkopf, Dresden, Germany, 320.
5. Royer M. Z. **Annals der Physik**. 1935, 23 (1), 16.
6. Turnbull D., Vonnegut B. **Industrial and Engng. Chem.** 1952, 44 (6), 1292.
7. Telkes M. **Industrial and Engng. Chem.** 1952, 44 (7), 1308.
8. Newkirk J. B., Turbul D. **Journal of Applied physics**. 1955, 26 (5), 579.
9. **The Chemist's handbook**. 1966, Khimia, Moscow-Leningrad, v. 1, 402.
10. Vermeiren T. «**Process and device CEPI**», U.S. Patent 2596743, 1946.
11. Prisyazhniuk V.A. **Power Plant Chemistry**. 2003, 5 (5), 281.
12. Randolph A.D., Larson M. A. **Theory and particulate processes. Analysis and techniques of continuous crystallization**. 1971, Acad. Press., N-Y.
13. Galicejskij A. S., Ryzhkov N.I. **Heat exchange and hydrodynamics in varying flows**. 1977, Mashinostroenie, Moscow.
14. Sheptun V.M. et al. **Method of purification of heat-exchange apparatus channels walls**. USSR Certificate of Authorship 1060921, 1982.

zehnder



ВЫБОР ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВА



Стальные панельные радиаторы KERMИ
Трубчатые радиаторы ZEHNDER
Полотенцесушители
из нержавеющей стали NEO-INOX
Запорно-регулирующая арматура OVENTROP
Настенные газовые котлы SAUNIER DUVAL
Котлы бытовой серии WOLF
Промышленные котлы YGNIS, RENDAMAX,
I.VAR, WOLF
Запорная арматура TECOFI
Насосное оборудование WILO, GRUNDFOS
Системы вентиляции и центрального
кондиционирования WOLF

СЭЛЕКТ

(095) 120-9007

Москва, ул. Архитектора Власова, 57
www.select.ru

Гигиеническая безопасность туалетных комнат

Во всем мире вопросу эпидемиологической безопасности санитарно-технических систем и, в особенности, общественных туалетных комнат за последний год стало уделяться повышенное внимание. Прежде всего, такая озабоченность связана с локальными вспышками инфекционных заболеваний, передающихся контактным путем — при прикосновении к поверхностям, зараженных бактериями или грибами той или иной инфекции.

Общественные уборные являются местом повышенного человекопотока, что увеличивает шанс занести инфекцию от случайного вирусоносителя; при этом комнатная температура и наличие влажных поверхностей являются идеальными условиями для размножения патогенных бактерий, грибов, возбудителей туберкулеза, вирусов гепатита, холеры, и даже пресловутой «атипичной пневмонии» (SARS).

Стоит заметить, что в нашей стране повышенная озабоченность может быть связана не столько с профилактикой против новых напастей типа SARS, сколько с появлением давно забытых туберкулеза, желтухи (гепатита А), чесотки, многочисленных энтеровирусных заболеваний (дизентерия и др.) и даже педикулеза. Недавно в одном известном элитарном торговом центре Москвы в общественных туалетах было вывешено лаконичное объявление «Мойте руки с мылом — среди наших сотрудников инфекция желтухи». При этом надо напомнить, что гепатит А (желтуха) еще врачом Боткиным была названа «болезнью грязных рук».

Итак, основными мерами для профилактики являются инженерные решения и регулярная дезинфекция туалетных комнат.

Гигиенические мероприятия начинаются прежде всего, согласно рекомендациям «Всемирной Организации Здравоохранения» (www.who.org), с мытья рук. При этом настойчиво рекомендуется после мытья рук закрывать обычные водоразборные краны с вентильными головками с помощью гигиенических салфеток. По результатам последних исследований оказалось, что даже тщательное мытье рук не является гарантией от повторного заражения в процессе контакта с рукоятками смесителя в момент их закрытия.

Системный подход для санитарной безопасности мест общественного пользования предлагает компания Grohe.

К примеру, в Санкт-Петербурге несколько лет назад были приняты «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания», по которым во всех стационарных организациях общепита Петербурга (будь то ресторан или крохотное кафе) должны быть установлены раковины для мытья рук и туалеты, причем конструкции смесителей горячей и холодной воды должны быть такими, чтобы полностью исключалось повторное загрязнение вымытых рук. Речь идет о бесконтактных электронных смесителях и порционных смесителях самозакрывающегося типа.

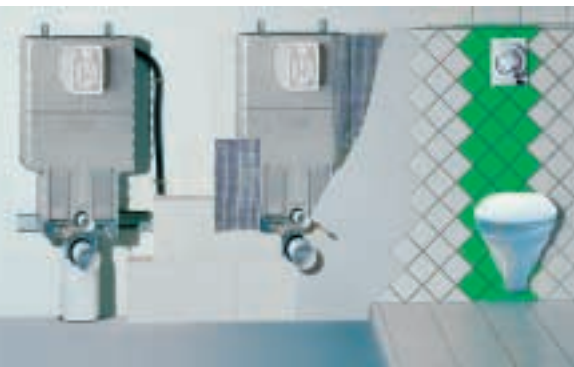
К первым относятся смесители с инфракрасными фотозлементами, работающими по принципу отражения сигналов. К этим смесителям относятся элегантная модель Europlus E и вандалоустойчивая конструкция округлой формы Tectron фирмы Grohe.

Инфракрасные датчики обладают пониженными энергетическими затратами, что позволяет использовать электропитание от стандартной электропроводки



220 В, и, главное, от литиевых батареек. Последние более предпочтительны, т.к. при установке таких смесителей не требуется делать дополнительную электропроводку — с установкой смесителей вполне справится обычный сантехник. Кроме того, заряда батареек хватит более чем на 3 года работы при среднем числе срабатывания за день 150 циклов — общий ресурс литиевых аккумуляторов не менее 200 000 циклов срабатывания.

Наряду с этим, все электронные смесители Grohe снабжены ламинарными аэраторами, которые препятствуют созданию водо-воздушной аэрозоли в раковине, в случае, если она заражена колониями патогенных микроорганизмов — а, значит, бактерии и вирусы не попадут, например, на слизистые глаз при умывании. В частности, установка ламинарных аэраторов обязательна по нормам ЕС в госпиталях и предприятиях переработки пищевых продуктов.





Другим преимуществом электроники является возможность программирования смесителей, что позволяет проводить технологический смыв воды раз в сутки на случай исчезновения водяной пробки в гидрозатворе сифона и для сброса застоявшейся воды в тупиковых участках водопровода (о необходимости дезинфекции последних будет сказано ниже).

Однако инфракрасные датчики имеют относительно ограниченную вандалоустойчивость — их не стоит использовать на стадионах и других местах с повышенной вероятностью вандализма.

Требованиям повышенной вандалоустойчивости отвечают смесители с технологией радар-электроники (модель Pulsomat Surf фирмы Grohe). Внутри корпуса такого смесителя расположен излучатель ультракоротких волн, создающий вокруг смесителя слабое электромагнитное поле. Главное преимущество Pulsomat Surf в том, что датчики спрятаны в корпусе смесителя и не могут быть повреждены снаружи. При установке радар-электроники в смывных устройствах для писсуаров надежность конструкции еще более очевидна — электронный блок прячется за писсуаром в стене в скрытой нише — электромагнитные волны проходят через керамическое тело писсуара. Такая конструкция смывного устройства 100% вандалоустойчива.

Наиболее доступным по цене является установка порционных самозакрывающихся вентилей и смесителей (модели Controecon, Contropress, Contromix, Eurodisc SE фирмы Grohe). В этом случае средняя цена одного водоразборного крана может находиться в пределах 100–200 евро. Аналогичная технология успешно применяется в общественных душевых в бассейнах и саунах для эко-

номии воды и повышения ресурса работы сантехники — краны и вентили снабжены возможностью установки времени закрытия от 2 до 60 секунд.

Использование порционных вентилей вместе с термостатическими смесителями Grohe позволяет также существенно экономить горячую воду — в этом случае во все водоразборные точки подается вода заранее установленной температуры. Важным дополнительным преимуществом использования термостатических смесителей в общественных санузлах (детские сады, школы, гостиницы, больницы, фитнес-центры) является защита кожи человека от возможных ожогов и переохлаждений. Это достигается за счет конструкции термостатического смесителя Grohe — при пропадании холодной воды в трубопроводе по той или иной причине происходит мгновенное (менее 2-х сек) перекрытие горячей воды и наоборот. Например, установка термостатических смесителей обязательна в 4- и 5-звездочных гостиницах в Европе и Северной Америке. В России таким примером может являться элитная гостиница «Ренессанс» в Москве, входящая в сеть Marriott.

Вторым, обязательным гигиеническим мероприятием является регулярная дезинфекция как самих помещений общественных туалетов хлорсодержащими растворами, так и дезинфекция воды в трубопроводных системах всего здания.

Наиболее рационально для упрощения уборки napольного пространства туалетных комнат является

использование подвесной сантехники, при которой унитазы крепятся к стене. Для подвесных керамических унитазов различных фирм-изготовителей компания Grohe производит запатентованные металло-каркасные монтажные рамы Rapid — так называемые «системы инсталляции». Эти рамы выдерживают нагрузку не менее 400 кг — при увеличении нагрузки свыше этой цифры разрушается керамическая основа унитазов. Для санузлов повышенной вандалоустойчивости компания Grohe производит унитазы, писсуары и раковины из нержавеющей стали. В этом случае, например, подвесной унитаз уже может выдержать вертикальную нагрузку безумствующих хулиганов не менее 1 500 кг, что полностью исключает возможность механических повреждений.

Касательно дезинфекции воды во внутренних трубопроводах зданий и сооружений компания Grohe предлагает установки обеззараживания воды бактерицидными лучами (ультрафиолетом) и установки прямого электролиза, предназначенные для борьбы в первую очередь с «болезнью легионеров», гепатита А и др. вирусных и бактериальных инфекций. Данные устройства ставятся на входе водопровода в здание и обеспечивают дополнительную локальную дезинфекцию воды в дополнении к обычному хлорированию центрального водопровода. □

Материал предоставлен компанией Grohe



Каркасно-монтажная рама Rapid производства Grohe

Изоляционные материалы от мировых лидеров L'ISOLANTE K-FLEX и ODE

Предназначение теплоизоляционных материалов, как известно, — это защита трубопроводов, зданий, тепловых промышленных установок и отдельных их узлов, холодильных камер, воздуховодов и прочего от нежелательного теплообмена с окружающей средой. Как следствие, это предотвращение больших потерь тепла, устранение образования конденсата, предупреждение коррозии.

Современные инженерные коммуникации уже невозможно представить без применения изоляционных материалов. Вопрос второй, какому типу изоляции в той или иной ситуации отдается предпочтение. Тенденция последних лет показывает, что все большей популярностью пользуются изоляционные материалы на основе вспененного синтетического каучука и вспененного полиэтилена.

И это не случайно. По важнейшим параметрам, определяющим эффективность изоляции: теплопроводность, влагонепроницаемость, удобство монтажа, пожаробезопасность — они имеют наиболее привлекательное сочетание. К достоинствам так же относятся небольшая толщина изоляционного слоя и эстетичный внешний вид.

Российскому рынку теплоизоляции, уверенно набирающему темпы, компания ЭГОПЛАСТ предлагает всю гамму изоляции из вспененных синтетических материалов от мировых лидеров. Наши давними, долгосрочными партнерами являются итальянская компания L'ISOLANTE K-FLEX (изоляция из вспененного каучука с закрытыми порами) и турецкая ODE (изоляция из вспененного полиэтилена с закрытыми порами).

Хорошо зарекомендовавший себя в мировой и российской практике каучук

K-FLEX, не нуждается в дополнительном представлении, 65% российского рынка вспененного каучука говорят за себя. Компания ODE работает в турецкой изоляционной промышленности



с 1986 года, стабильно развивалась и стала лидером в отрасли. На базе производственных

мощностей ODE авторитетная L'ISOLANTE K-FLEX в 2000 г. запустила производство своей продукции — это является убедительным подтверждением высоких стандартов качества производства и продукции ODE.

Наиболее популярная трубная изоляция, предназначенная для изоляции систем холодного и горячего водоснабжения, отопления, кондиционирования и технологических трубопроводов, представлена следующими марками разной толщины и диаметров от 6 мм до 160 мм: — стандартными марками K-FLEX EC, K-FLEX ST, ODEFLEX;

— маркой K-FLEX ECO для объектов, к которым предъявляются повышенные требования безопасности; — корабли, подводные лодки, станции метрополитенов, школы, больницы и др.; — маркой K-FLEX FRIGO в бухтах — для холодильных установок и систем кондиционирования, на которую в пик сезона мы предлагаем специальные скидки.

Листовую изоляцию, которая, как правило, используется для изоляции труб больших диаметров, воздуховодов, различных узлов и емкостей сложной формы, можно подобрать для различных условий эксплуатации и монтажа:

— это стандартные листы K-FLEX ST и ODEFLEX, использующиеся в большинстве случаев; — K-FLEX ST и ODE REFLEX ламинированные алюминием для дополнительной защиты от водяного пара, механических повреждений и погодных



условий. ODE REFLEX так же устойчив к влиянию УФ-лучей;

- легко монтируемая самоклеющаяся ODEFLEX-KY;
- самоклеющаяся с алюминиевым слоем ODE REFLEX-KY;
- K-FLEX DUCT — специальная изоляция для монтажа воздуховодов, с различными вариациями покрытий и защитных слоев;
- листы с цветными покрытиями, имеющие дополнительные эстетические преимущества.

Для звукоизоляции полов и стен от бытовых шумов мы предлагаем материал ODEPHON из вспененного полиэтилена толщиной от 1 мм до 5 мм, понижающий высоту звука 20 дБ.

Выбор изоляционного материала зависит от специфических условий эксплуатации, и в каждом конкретном случае решение должно приниматься после проведения теплотехнических расчетов. В этом вам помогут менеджеры компании ЭГОПЛАСТ, постоянно повышающие свою квалификацию на семинарах.



Вспененный полиэтилен ODEFLEX применяется для изоляции холодильных установок и воздуховодов. Материал имеет:

- Низкий коэффициент теплопроводности ($\lambda = 0,04$ Вт/мК);
- Высокий фактор сопротивления диффузии водяного пара ($\mu \geq 5740$);
- Пожарную безопасность DIN 4102-B1.

Широкая область применения, большой ассортимент и высокий уровень производства делают изоляцию ODEFLEX идеальным материалом для применения в промышленности (в частности, для теплоизоляции механических установок).

ВСЕ для водоснабжения, канализации, отопления; теплоизоляция, крепеж...

129626, Москва, Кулаков пер., 9А

Тел./факс: (095) **284-1573**
(многоканальный)

<http://www.egoplast.ru>
sale@egoplast.ru



Котельные на пропан-бутане: «ЗА» и «ПРОТИВ»

Современные программы энерго- и газосбережения разных уровней содержат ряд предложений по использованию альтернативных энергоносителей. Их применение становится все более актуальным ввиду дефицита поставок и ограниченных запасов природного газа, а также вследствие высокой стоимости работ и огромного перечня согласований при строительстве подводящих газопроводов. Анализ заявок и подготовка экономических обоснований именно для такого рода потенциальных клиентов заставил нас по-новому взглянуть на пропан-бутан и его возможное применение. Необходимо было взвесить все «за» и «против».

«ЗА»

Первое. Пропан-бутан в паровой фазе при использовании в котельных и в технологических процессах в качестве топлива имеет такие же высокие потребительские свойства, как и природный газ. Альтернативу ему по потребительским свойствам могут составить только сжиженный метан и биогаз.

Второе. При потребительских свойствах газа цены на пропан-бутан имеют привязку в большей степени к ценам рынка моторного топлива (нефтепродуктов)

и даже относительно этих цен весьма стабильны. Это объясняется тем, что пропан-бутан — нефтяной газ, получаемый из попутного нефтяного газа или при переработке нефти, то есть фактически для большинства производителей — это побочный продукт.

Третье. Единовременные затраты на строительство топливного хозяйства сопоставимы у котельных на дизельном топливе и пропан-бутане.

Четвертое. При относительно скромных объемах производства пропан-

бутана в стране — 5,2 млн тонн в год — существует рынок сбалансированных цен на этот вид газа. Ценообразование для конечных потребителей прозрачно и предсказуемо, у них нет страха перед монополизмом производителя или поставщика.

Пятое. Пропан-бутан очень удобен как второе топливо в газовых котельных, так как большинство горелочных устройств без изменений или с минимальными техническими дополнениями могут сжигать как природный газ, так и пропан-бутан. ▶

De Dietrich. Правильное решение для отопления



Все виды топлива, все значения мощности, все типы технических решений — с De Dietrich у Вас есть ответ на любой вопрос.

Весь модельный ряд котлов De Dietrich сочетает в себе высокое качество и высокие технологии.

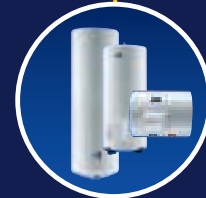
Представленная модель
DTG 1205V



Жидкотопливные/газовые чугунные напольные котлы мощностью от 16 до 1450 кВт



Газовые напольные котлы мощностью от 12 до 342 кВт



Бойлеры косвенного нагрева и электрические водонагреватели объемом от 10 до 1000 л



Газовые и жидкотопливные горелки мощностью от 16 до 2290 кВт

www.dedietrich.com

«Против»

Первое. Пропан-бутан достаточно опасен. Он в 3,2 раза тяжелее метана и тяжелее воздуха — в этом его главная опасность. Если метан, вырвавшись на свободу, стремится улетучиться, то пропан-бутан, напротив, собирается у земли. Концентрационные пределы взрываемости в процентах у пропан-бутана в 2–2,5 раза ниже, чем у метана.

Второе. Пропан-бутан имеет довольно высокую температуру перехода из жидкого в газообразное состояние. Поэтому при проектировании необходимо учитывать явление конденсатообразования и необходимость использования испарителей. Это создает определенные технические особенности.

Практическая реализация

Эксперимент по применению пропан-бутана состоялся в котельной, принадлежащей ООО «Современные печатные технологии» (г. Санкт-Петербург, ул. Черняховского, д. 62). Это предприятие собиралось строить подводящий газопровод и котельную на природном газе. Однако, не имея гарантий по срокам получения всех необходимых согласований и желая запустить производство к конкретной дате, руководство предприятия приняло единственно правильное решение строить котельную на альтернативном виде топлива и эксплуатировать ее на этом виде до окончания строительства газопровода.

Для этой цели по общему анализу лучше всего подходил пропан-бутан. Предпочтение ему было отдано по ряду ценовых, сервисных характеристик. Кроме того, на пропан-бутане, имеем минимальные изменения в схеме котельной при переводе ее на природный газ в качестве основного вида топлива.

При проектировании особого внимания потребовало соответствие диапазона регуляторов головки емкости и газовой линейки горелки, а также рациональный выбор объема емкостей.

Отдельным вопросом стал подбор специалистов по наладке работы испарителей. К сожалению, как проектировщиков, так и наладчиков подобного оборудования ввиду малочисленности подобных объектов приходится долго искать. В итоге пришлось создать группу специалистов, способных решать задачи на всех стадиях проекта — от проектирования до эксплуатации включительно. Эта группа смогла обеспечить не только квалифицированное проведение монтажных и пусконаладочных работ и их сдачу надзорным

органам, но и техническое обслуживание оборудования в процессе эксплуатации объекта.

Успешная эксплуатация в течение всего отопительного сезона 2001–2002 гг. показала:

- В нашей климатической зоне для данной котельной, работающей на отопление и ГВС, при указанной мощности запаса топлива в емкостях хватало на две-три недели.
- Даже в самые холодные периоды (–25°C) для работы котельной хватало естественного испарения пропан-бутана и не требовалось включение испарителей.
- Не было случаев перебоев с поставкой пропан-бутана.
- Ни разу за отопительный сезон для потребителя не изменилась цена на пропан-бутан.
- Диспетчерский персонал заказчика справился с задачей эксплуатации котельной в полностью автоматизированном режиме.

Истекший отопительный период подтвердил правильность принятого решения об использовании пропан-бутана в качестве топлива для этой котельной, причем как для подрядчика, так и для заказчика.

Опыт других регионов

Уровень природного газа в общем потреблении топливно-энергетических ресурсов составляет более 95%. Доля же потребления пропан-бутана, если не принимать во внимание использование его в качестве моторного топлива, — менее 1%. В соседней Новгородской области, по данным отдела по координации ЖКХ и ТЭК администрации, при потреблении 2,7 млрд м³ природного газа в год потребление сжиженного углеводородного газа составляет лишь 22 тыс. тонн. Природный газ имеется в 9 из 21 района области, уровень газификации — 42,7%, вместе с тем баллонным и емкостным пропан-бутаном пользуются только квартиросъемщики и частные домовладельцы (140 тыс. человек). Из 620 котельных коммунального хозяйства 228 работают на природном газе и ни одна — на пропан-бутане.

В ближайшее время в Санкт-Петербурге и Ленинградской области мы планируем ввести в строй несколько котельных различной мощности, использующих пропан-бутан в качестве основного и резервного топлива. Это говорит о намечающемся росте спроса в этом направлении на рынке малой энергетики. На наш взгляд,

это не только экономически оправдано, но и рационально как с точки зрения сохранения запасов природного газа (которого остро не хватает, и дефицит только в Петербурге и Ленинградской области — около 3 млрд м³ в год), так и с позиции использования попутного газа, который сегодня добывается нефтяными компаниями в количестве более 30 млрд м³ в год.

Разворот крупных нефтяных компаний «лицом» к пропан-бутану хорошо иллюстрирует пример «Сургутнефтегаза». Эта компания добывает вместе с нефтью около 11 млрд м³ попутного газа, что составляет 36% от общего объема попутного газа, добываемого нефтяными компаниями России. Поставив задачу не просто наращивать объемы производства, но и повысить экономическую эффективность производства газа, компания сегодня реализует проект строительства завода по извлечению жидких углеводородных фракций. Проектируемый объем производства пропан-бутановой смеси на этом предприятии должен составить 165 тыс. тонн в год.

Если тенденции использования пропан-бутана получат дальнейшее развитие, можно предположить, что в ближайшей перспективе нас ждет сбалансированный бездефицитный рынок по этому виду топлива.

Перспектива применения пропан-бутана интересно выглядит при анализе динамики цен на энергоносители в нашей стране и на мировых рынках. Если по природному газу мы отстаем от европейских цен как минимум в 9 (для Словакии) и как максимум в 15 раз (для Германии), то по пропан-бутану мы отстаем от среднеевропейских цен лишь в 1,5 раза. Учитывая, что программа реорганизации энергоснабжения предполагает к 2010 г. повышение цен на природный газ до 7 раз (уже в этом году официально заявлено о повышении тарифов на природный газ на 40%), можно предположить, что через несколько лет себестоимость Гкал на пропане и на природном газе сравняются.

В дальнейшем потолок мировых цен «не пустит» пропан-бутан дорожать столь же интенсивно, как природный газ, и эффективность его использования резко повысится. □

По материалам «Энергетика и промышленность России», 2001–2003 г., www.eprussia.ru
Авторы: В. Маркин, зам. генерального директора «Газэнергосеть-Санкт-Петербург», С. Попов, зам. генерального директора СУ-25



SHARPEE

изысканная отопительная
техника из Франции

Rainbow

ОТОПИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

РЭИНБОУ «Полянка»:
109180, Москва,
ул. Б. Полянка, 30
тел.: (095) 782-1463

РЭИНБОУ «Кутузовский»:
121248, Москва,
Кутузовский пр-т, 10
тел.: (095) 725-6092

РЭИНБОУ «Санкт-Петербург»:
194356, Санкт-Петербург,
Выборгское шоссе, д. 5, корп. 1
тел.: (812) 324-6622,
(812) 513-3179
факс: (812) 596-1669
e-mail: rainbow2@infos.ru

многоканальный телефон отдела продаж: (095) 101-4144

e-mail: info1@rainbow1.ru

e-mail: info2@rainbow1.ru

www.rainbow1.ru

ОТОПЛЕНИЕ НОВОГО ВЕКА

Самим создать погоду в доме

Возможность создать погоду в доме и именно такую, которую необходимо, появилась у каждого россиянина благодаря поступлению на отечественный рынок систем воздушного отопления, которые широко распространены в Канаде, США (в т.ч. Аляске), Скандинавии и других странах. На сегодняшний день это один из самых перспективных видов отопления домов, коттеджей и производственных помещений.

Оборудование для систем воздушного отопления поставляется в нашу страну специально по заказу ООО «Вик-системы», которое имеет эксклюзивное право на его реализацию

Система воздушного отопления дешевле и выгоднее традиционного водяного

Оборудование может работать на любых видах газового топлива (природном газе, пропане, бутане, смеси)

Оборудование систем воздушного отопления успешно прошло испытания Госстандарта России и Ростехнадзора и рекомендовано к применению.



Оборудование для систем воздушного отопления поставляется в нашу страну специально по заказу ООО «Вик-системы», которое имеет эксклюзивное право на его реализацию.

Система воздушного отопления проста и надежна, состоит она из одного или нескольких воздухонагревателей, воздухопроводов из оцинкованного железа и специальных решеток, через которые воздух подается в помещение, а затем по обратным воздухопроводам поступает в теплообменник воздухонагревателя. Таким образом, система работает на рециркуляции с подмесом наружного воздуха.

В нашей стране система воздушного отопления завоевывает все большую популярность благодаря ряду своих преимуществ, к которым относятся: независимость от центрального отопления, полная автоматизация, абсолютная безопасность, большая эффективность и низкая себестоимость.

Оно дешевле и выгоднее традиционного водяного. Не нужно устанавливать и платить за дорогие водопроводные трубы и радиаторы и постоянно проводить регламентные работы по обслуживанию трубопроводов. Потребитель не зависит от центрального отопления, потому что сам решает, когда нужно включить или выключить отопление. При достижении нужной температуры в помещении воздухонагреватель автоматически отключается, не сжигая напрасно газ, а низкая инерционность системы позволяет быстро переходить с одного температурного режима на другой (с дневного режима на ночной, с летнего — на зимний). По сравнению с центральным отоплением экономия достигает 400%.

Оборудование может работать на любых видах газового топлива (природном газе, пропане, бутане, смеси). Поставить систему можно в любое время года вне зависимости от самой низкой температуры наружного воздуха, с минимальными сроками монтажа. Причем ее можно монтировать там, где ранее существовала



старая система водяного отопления. Использовать оборудование воздушного отопления ООО «Вик-системы» выгодно еще и потому, что оно универсально, так как через одну систему воздухопроводов решаются вопросы отопления, вентиляции и кондиционирования. При необходимости система может забирать часть воздуха с улицы и успешно решать вопрос точечной вентиляции отапливаемого помещения. Кроме того, эти системы предоставляют возможность очистить воздух от пыли с помощью специального фильтра, а при установке электронного очистителя возможно удаление неприятных запахов с кухни и табачного дыма.

Когда требуется повысить влажность в помещении, то в воздухопровод ставится увлажнитель, а если нужно охладить воздух, в систему вставляется испаритель, а вне помещения — компрессорно-конденсаторный блок. Полный состав комплекта системы можно задействовать поэтапно, добавляя новые модули.

Оборудование систем воздушного отопления успешно прошло испытания Госстандарта России и Ростехнадзора и рекомендовано к применению. Стратегия фирмы «Вик-системы» состоит в том, чтобы создать на российском строительном рынке реальную возможность широкого использования систем воздушного отопления, которое по всем основным параметрам превосходит все остальные. □

ООО «Вик-системы»

ВИК
СИСТЕМЫ

г. Москва, Волгоградский проспект,
д. 26, офис 1510
Тел.: 270-0600
Тел./факс: 270-0874
E-mail: vik@amadeo-com.ru
www.vik-systems.ru

НОВАЯ ПРОДУКЦИЯ ЗАВОДА



ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА
ISO 9001:2000



ТЕПЛОВЕНТИЛЯТОРЫ

Тепло как летом



СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, Локомотивный пр-д, дом 21, офис 208. Тел.: 787 68 01, факс: 482 1564. E-mail: arktika@arktika.ru
Санкт-Петербург, ул. Разъезжая, 12, офис 43. Тел.: (812) 325 4715, 325 4716. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

Оборудование для оптимального отопления

Развитие производства и сервиса, промышленности и сельского хозяйства требует новых технологий, позволяющих эффективно и с минимальными затратами обогревать помещения различного объема, поэтому разработки в области отопления вызывают сегодня в России повышенный интерес.

Немецкая фирма **Kroll GmbH** уже более 30 лет занимается разработкой и производством систем автономного воздушного отопления. В настоящее время фирмой производится несколько серий **стационарных** и **мобильных** теплогенераторов, которые в качестве топлива могут использовать сжиженный (баллонный) или магистральный газ, дизельное топливо или керосин, а также отработанное масло.

В климатических условиях нашей страны важно найти оптимальное оборудование для эффективного, удобного и недорогого обогрева помещений в отраслях, связанных с дорожным и капитальным строительством, сельским хозяйством, добычей полезных ископаемых в труднодоступных районах и т.п. На таких объектах часто возникает необходимость в автономных и транспортабельных источниках тепла, которые легко доставляются на место, быстро включаются в работу и вырабатывают достаточную тепловую мощность.

Серии GK и GP, MA, M, HM и HCL — это мобильные жидкотопливные теплогенераторы прямого нагрева мощностью от 20 до 440 кВт, работающие на дизельном топливе и керосине, природном газе. Обогреватели не требуют специального монтажа, легко транспортируются, просты и надежны в эксплуатации. Различные модели этих серий могут отапливать

помещения объемом от 500 до 13 500 м³. Область применения: от обогрева складов, цехов, ангаров, торговых комплексов, сельскохозяйственных помещений и стройплощадок до обеспечения теплом открытых площадок, мест катастроф, чрезвычайных ситуаций, аварий и т.п.

Серии P и PX — это мобильные теплогенераторы (10–140 кВт), использующие в качестве топлива сжиженный (баллонный) газ пропан-бутан. Отличаются высокой производительностью обогрева (эффективность работы 100%), но при этом они компактны, недороги и просты в эксплуатации. Применяется для обогрева складских, производственных и сельскохозяйственных помещений с хорошей вентиляцией, а так же для обогрева и сушки объектов в строительстве. **Младшие модели этой серии P 11** мощностью 11 кВт (габариты 43x22x29 см, вес 5 кг) идеально подходят для обогрева частных гаражей, дачных построек и небольших теплиц.

Стационарные теплогенераторы Kroll на жидком топливе, газе и отработанном масле мощностью от 20 до 600 кВт идеально подходят для эффективного и экономичного обогрева помещений большого объема промышленного, торгового, сельскохозяйственного назначения. Теплогенераторы могут быть оборудованы вентиляторами, осуществляющими раздачу подогретого воздуха в четырех направлениях. Возможно оснащение вентиляторами высокого напора для распределения тепла в несколько помещений, а также в различные зоны одного помещения или по системе воздуховодов для работы на приток свежего воздуха.

Использование **теплогенераторов на отработанном масле** позволяет резко сократить расходы на отопление и повысить рентабельность предприятия. При этом максимального эффекта можно добиться там, где есть возможность получать отработанное масло бесплатно: на предприятиях автосервиса, железнодорожных, портовых и авиационных станциях обслуживания, на заводах-производителях машинного и растительного масла, в нефтегазовом комплексе. Экономичность этой разработки для таких предприятий очевидна: можно использовать отработку в качестве топлива и не нужно расходовать средства на ее утилизацию. В настоящее время в ассортименте фирмы **Kroll GmbH** присутствуют различные модели отопителей на отработанном масле, способные обогреть помещения объемом от 300 до 6 000 м³, а также создавать воздушные тепловые завесы.

Самой современной разработкой фирмы **Kroll GmbH** является **комбинированный теплогенератор Aqua Air**, который совмещает в себе функции теплогенератора и водяного отопительного котла. Применяется для воздушного отопления производственных помещений, при этом до 30% тепловой мощности этой модели используется для водяного отопления и горячего водоснабжения офисной части, клиентской зоны и организации душевой для персонала. Работа модели **Aqua Air** полностью автоматизирована, также возможна работа в системе вентиляционных каналов.

Кроме мобильных и стационарных теплогенераторов фирма **Kroll GmbH** производит **водяные калориферы, промышленные осушители воздуха и инфракрасные обогреватели.**

Российский поставщик оборудования марки **Kroll** — компания «ТехноКлимат». □



Теплогенератор серии MA



Теплогенератор на отработанном масле



Схема работы комбинированного теплогенератора Aqua Air



№1 В ЕВРОПЕ

Высочайшее европейское качество и стандарты, уют и тепло в Вашем доме

Компания RETTIG HEATING

ПРОДАЖА, МОНТАЖ, СЕРВИС, ТЕХНИЧЕСКИЕ КОНСУЛЬТАЦИИ:

«Акватория тепла»: (095) 334-7535, 429-9955, 334-8024,
«Вестол Плюс»: (095) 145-3654, 145-3364
«Технический центр»: (095) 443-5275, 921-5289, 925-1957
«Тепловен»: (095) 218-7137, 782-1288
«Вест Стайл», г.Калининград: (0112) 552-133, 511-334, 431-238
«КонтурТерм», г.Калининград: (0112) 569-377, 569-388, 569-427

ПРОИЗВОДСТВО И ПРОДАЖА:

Стальные панельные радиаторы и конвекторы для систем водяного отопления, комплекты тепловых полов, полотенцесушители, трубы из пластика и металлопластика, арматура, фитинги

www.purmo.com



PURMO
Радиаторы • Теплый пол

Необходимые электрические характеристики систем отопления для выбора Комплекса «ТЕРЛОСОМ»

Все современные отопительные системы нуждаются в электропитании. Электрозависимые части этих систем можно разделить на три вида:

- автоматика;
- циркуляционные насосы;
- горелки.

Эти устройства требуют качественного электроснабжения, включающего в себя следующие основные параметры:

- переменное напряжение 220 (230) В;
- частота 50 Гц (± 1 Гц).

В настоящей статье мы рассмотрим другие электрические параметры узлов отопительной системы, которые редко указываются в паспортах на эти изделия, но не менее важны для правильной организации электропитания системы отопления. К таким параметрам, прежде всего, относятся значения потребляемого тока и электрической мощности.

Из двух основных типов нагрузок в системах отопления в подавляющем большинстве случаев присутствует так называемая реактивная электрическая нагрузка, мощность ($P_{\text{реакт}}$) которой измеряется в ВА (вольт-ампер). Не вдаваясь в физику вопроса примем, что полная электрическая мощность нагрузки ($P_{\text{полн}}$), измеряемая в Вт (ватт), может быть в среднем определена как $1 \text{ Вт} = 0,7 \text{ ВА}$. Типичными представителями реактивной нагрузки являются все устройства, имеющие в своем составе электродвигатели (насосы и горелки).

Теперь рассмотрим электрические характеристики устройств отопительной системы в отдельности.

Циркуляционные насосы

Это наиболее простые и неприхотливые в электрическом смысле устройства. Изучив и измерив параметры насосов разных производителей, мы пришли к выводу, что при одинаковых производимых мощностях они потребляют практически равное количество электрической мощности. Поэтому нет смысла описывать насосы каждого производителя, а рассмотреть лишь их общие особенности.

1. Насосы требуют, чтобы напряжение имело синусоидальную форму. Любое искажение синуса может привести к потере производимой мощности, уменьшению ресурса насоса и даже

механическому разрушению вращающихся частей его двигателя.

2. Если взять указанные в паспортах на насосы токи для каждой из ступеней регулирования мощности и умножить на значение напряжения питающей сети (220 В), то получается величина потребляемой электрической мощности, которая является реактивной $P_{\text{реакт}}$ и измеряется в ВА. Эти показатели полностью совпадают с заявленными в паспортах. Но в них мощность указывается в ваттах, которые на самом деле не что иное как вольт-амперы. Поэтому при расчете полной потребляемой электрической мощности насосов нужно применять формулу $P_{\text{полн}} = 0,7 P_{\text{реакт}}$. Дальнейшие измерения показали, что подобная ситуация справедлива для всех протестированных циркуляционных насосов.

3. При тестировании не были зафиксированы большие пусковые токи, длительность их бесконечно мала, и ими можно пренебречь.

4. При замене местами контактов «фаза» и «ноль» сбоев в работе насосов не наблюдалось. Работают насосы так же и без заземления. Тем не менее, все электрические соединения должны производиться только в соответствии

с паспортами, иначе будет нарушена электрическая безопасность насосов.

В табл. 1 сведены параметры тока и мощности для насосов с максимальными мощностями 65 Вт и 193 Вт (по паспорту).

Горелки

Горелки с вентилятором — самые сложные и требовательные к электропитанию устройства отопительной системы.

1. Горелки должны питаться напряжением синусоидальной формы. Искажение формы может привести не только к аварии двигателя вентилятора, но и невозможности запустить горелку. Автоматика некоторых «продвинутых» горелок расценивает искаженную форму, как «аварию сети».

2. Горелки требуют правильного подключения «фазы», «ноля» и — обязательно — «земли». Неверное электрическое соединение приводит к тому, что при пуске отсутствует зажигание, ионизационный электрод не распознает пламя в контрольно-предохранительный период. В любом случае происходит остановка горелки.

3. Горелки отличаются большими пусковыми токами, имеющими значительную длительность. Пусковой ток в момент

Табл. 1: Параметры тока и мощности насосов с разными макс. мощностями

| Насос с максимальной мощностью 65 Вт | | | |
|--------------------------------------|------|-------------------------|------------------------|
| Ступень | I, А | $P_{\text{реакт}}$, ВА | $P_{\text{полн}}$, Вт |
| 1 | 0,13 | 30 | 20 |
| 2 | 0,19 | 46 | 30 |
| 3 | 0,28 | 65 | 43 |

| Насос с максимальной мощностью 193 Вт | | | |
|---------------------------------------|------|-------------------------|------------------------|
| Ступень | I, А | $P_{\text{реакт}}$, ВА | $P_{\text{полн}}$, Вт |
| 1 | 0,50 | 106 | 77 |
| 2 | 0,73 | 159 | 112 |
| 3 | 0,84 | 193 | 129 |

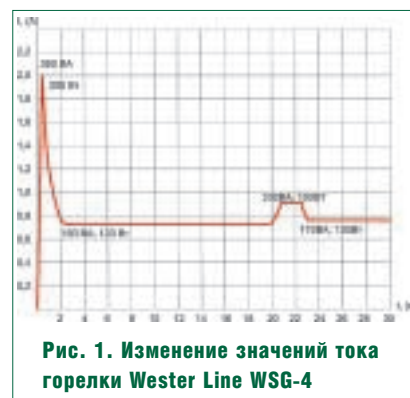


Рис. 1. Изменение значений тока горелки Wester Line WSG-4

Табл. 2: Изменение значений тока и потребляемой мощности горелки Wester Line WSG-4

| Параметры | Наименование режима работы | | | |
|---------------------------|----------------------------|--------------------------|--------|---------------------|
| | Старт | Предварительная продувка | Розжиг | Номинальный режим |
| Период действия режима, с | 0–2 | 2–20 | 20–23 | 23–... |
| Длительность режима, с | 2 | 18 | 3 | до окончания работы |
| I, А | 2,0 | 0,73 | 0,90 | 0,77 |
| $P_{\text{реакт}}$, ВА | 390 | 160 | 200 | 170 |
| $P_{\text{полн}}$, Вт | 300 | 120 | 150 | 130 |

старта двигателя вентилятора может превысить номинальный в 2–3 раза. Длительность пусковых токов, как правило, составляет около 2-х секунд. Кроме того, в дизельных горелках производится подогрев топлива. На этот процесс, так же осуществляемый электричеством, расходуется порядка 50 Вт.

На рис. 1 и в табл. 2 приведено изменение значений тока *I* и потребляемой электрической мощности газовой горелкой Wester Line WSG-4, оснащенной электродвигателем мощностью 70 Вт (указана на кожухе двигателя), в течение первых 30 секунд работы.

Из данных измерений видно, что около 50 Вт берет на себя автоматика горелки.

Приведенный на рис. 1 график справедлив для любых горелок, а мощности и токи во всех режимах работы будут меняться пропорционально номинальной мощности двигателя.

Автоматика

Автоматика сама по себе не критична к форме питающего ее напряжения. Однако в силу того, что она производит контроль качества питающего напряжения, именно она не даст команду на запуск другого подчиненного оборудования, если напряжение не будет синусоидальной формы. Для самой автоматики гораздо важнее, чтобы электропитание было стабилизированным и, по возможности, непрерывным. Известно большое количество отказов блока автоматики из-за резких бросков напряжения в питающей сети. Как правило, производители не делают замены автоматики, если отказ произошел по причине некачественного электропитания.

Электрическая мощность блока автоматики у разных систем разная. При этом, чем сложнее отопительная система, тем меньше электрической мощности потребляет собственное автоматика, т.к. ее второстепенные функции передаются подчиненным устройствам, например горелке. Поэтому самая энергоемкая автоматика у настенных котлов. Ее электрическая мощность, как правило, находится

в пределах 25–50 ВА. В сложных отопительных системах потребляемая электрическая мощность автоматики обычно не превышает 15–25 ВА.

Системы безопасности отопительных систем

Все чаще в индивидуальном отоплении стали применять системы аварийного отключения газа и запорные электромагнитные газовые клапаны. Их максимальная потребляемая электрическая мощность не превышает 35 Вт. Прекращение подачи газа этими системами производится автоматически при пропадании электропитания. При этом, электромагнитный клапан сработает на закрытие в течение 8 мс. Это означает, что даже моментальное отключение электричества приведет к остановке теплосистемы до последующего включения ее вручную. Питание САОГ должно быть непрерывным.

Комплекс качественного электропитания для отопительных систем

ПО «Бастион» является производителем специальных приборов серии «Терлоком», предназначенных для обеспечения качественного электропитанием отопительной техники. Эти приборы делятся на два типа:

- стабилизаторы сетевого напряжения серии «Терлоком ST», обеспечивающие коррекцию напряжения, питающего отопительную систему;
- бытовые мини-электрогенераторы серии «Терлоком-150», обеспечивающие отопительную систему качественным электропитанием, когда напряжение в сети отсутствует.

Число «150» в наименовании генератора показывает его полную электрическую мощность — 150 Вт. «Терлоком-150» может обеспечить питание реактивную нагрузку мощностью до 210 ВА.

Стабилизатор и один или несколько мини-электрогенераторов объединяют в Комплекс, электрическую мощность которого можно наращивать до оптимального уровня. Количество и тип компонентов в Комплексе соответственно

формируют его цену. Приведенные выше данные об узлах отопительной системы помогут правильно подобрать компоненты Комплекса и таким образом сэкономить деньги потребителя.

В стандартной конфигурации настенный котел имеет в своем составе два электрозависимых узла:

- блок автоматики с потребляемой электрической мощностью до 50 ВА;
- один циркуляционный насос с потребляемой электрической мощностью до 110 ВА.

Иногда добавляется принудительное удаление продуктов горения, на которое дополнительно расходуется порядка 40 ВА. Таким образом, максимальная электрическая мощность практически всех настенных котлов не превышает 200 ВА. Для таких котлов идеально подойдет Комплекс, состоящий из одного стабилизатора сетевого напряжения «Терлоком ST 600» и одного бытового мини-электрогенератора «Терлоком-150».

При подборе Комплекса для многоконтурной системы отопления, в состав которой может входить вентиляторная горелка, несколько циркуляционных насосов, САОГ и т.д., необходимо учитывать электрические мощности всех узлов и не забывать три главные особенности:

- у циркуляционных насосов численное значение мощности, указанное в ваттах, соответствует вольт-амперам;
- у вентиляторных горелок значение пускового тока в 3 раза выше номинального, поэтому при выборе стабилизатора нужно учитывать именно максимальную, а не номинальную электрическую мощность, потребляемую двигателем вентилятора (номинал обычно указывается на кожухе горелки). В бытовых мини-электрогенераторах «Терлоком-150» эта особенность горелок учтена, они выдерживают кратковременные перегрузки до трехкратных;
- питание автоматики и САОГ должно осуществляться только от бытового мини-электрогенератора «Терлоком-150L», работающего по принципу On-Line.

В следующем номере журнала мы расскажем о том, как правильно подобрать компоненты Комплекса «ТЕРЛОКОМ» для качественного электропитания систем отопления. □

Более подробно о работе стабилизаторов и мини-электрогенераторов «Терлоком» вы можете узнать на сайте www.teplocom.bast.ru, а также получить исчерпывающую консультацию по тел.: (8632) 99-32-10 или (095) 724-25-73

Табл. 3: Обязательные параметры электропитания для работы узлов систем отопления

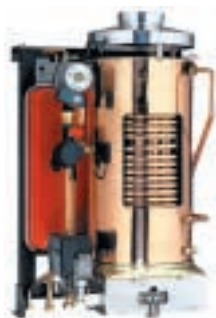
| Узел системы | Синусоидальная форма напряжения | Устойчивость к кратковременным перегрузкам | Непрерывность электропитания | Правильная фазировка и заземление |
|----------------------|---------------------------------|--|------------------------------|-----------------------------------|
| Автоматика | требуется | – | требуется | требуется |
| Циркуляционный насос | требуется | – | – | – |
| Горелка | требуется | требуется | – | требуется |
| САОГ | – | – | требуется | – |

На самом деле правильно организованное электропитание должно включать все перечисленные в таблице параметры для каждого из узлов

Приятная работа с котлами

Сердцем отопительной системы является котел, поэтому необходимо особенно тщательно подходить к решению проблемы выбора источника тепла и горячей воды.

Неоспоримым преимуществом атмосферной газовой горелки является ее бесшумность и простота управления, что зачастую является решающим фактором при выборе котла. Фирма FRISQUET (Фриске) производит котлы уже более 50 лет на единственном заводе, расположенном во Франции. Мощность котлов составляет 23, 32, 45, 50 кВт. Теплообменники котлов изготавливаются из не менее чем 35 кг чистой меди очень высокого качества. Объем котловой воды не менее 30 л. Эти показатели чрезвычайно важны для долговечности и качества котла. Применение



меди для изготовления теплообменника, обеспечивает высочайшие теплотехнические характеристики котла, поскольку медь обладает наивысшим коэффициентом теплопроводности и теплопередачи среди материалов, традиционно используемых в котлостроении (сталь, чугун, различные сплавы). Благодаря высоким антикоррозионным качествам меди. Срок службы этих котлов очень велик.

В котле FRISQUET используется собственная запатентованная атмосферная газовая горелка с низким пламенем и собственной разработки газовая автоматика безопасности и регулирования. Газовая часть котла FRISQUET, изготовленная специально для России, без всяких проблем работает при низком давлении газа.

Рабочий диапазон давления газа на входе в котел, при котором обеспечивается наивысший КПД — 93% — 11–20 Мбар. Минимальное давление газа, при котором происходит отключение котла — 3 Мбар.

Эти цифры недостижимы для котлов многих европейских производителей.

Использование меди в качестве материала для теплообменника позволяет приготавливать большое количество горячей воды в проточном режиме. Например котел 45 кВт производит 20 л горячей воды в минуту, при этом ее не нужно дожидаться. Поэтому в абсолютном большинстве случаев, двухконтурный котел FRISQUET позволяет обходиться без бойлера. Теплообменник ГВС спиральной формы, обладает прочностью и долговечностью. Равномерно расширяясь при нагревании, спиралевидная труба самостоятельно отслаивает накипь, а большой шаг и особая система крепления, не создает условий, при которых застаиваются растворенные в воде соли.

Автоматическая система регулирования котла позволяет одновременно отапливать помещение, готовить горячую воду и, например, обогревать полы. Гарантирована полная безопасность эксплуатации. Если отключился газ, свет, упало давление воды и т.д., котел остановится. После нормализации параметров котел автоматически запустится. Система зажигания котла использует высоковольтный электронный розжиг и контроль пламени по току ионизации. Отсутствие фитилька, запальника, предотвращает бесполезный расход газа, исключает случайное задувание котла в режиме ожидания.

Качество материалов, комплектующих и технологическая проработка конструкции котла, позволяет установить срок гарантии 5 лет на теплообменник и горелку и 2 года на электронику и циркуляционный насос. Именно такие показатели обеспечивают комфортную работу с котлами FRISQUET как для монтажников, так и для конечных пользователей. □

Технические характеристики котлов «Фриске»

| Мощность, кВт | HYDROMOTRIX | | | | | HYDROCONFORT | | | | PRESTIGE | | | UPEC |
|-----------------------------------|-------------|---------|------|---------|------|--------------|---------|---------|---------|-------------|------|------|-------------|
| | 23 | | 32 | | 45 | 80/450 | | 120/700 | | 23 | 30 | 50 | |
| | C | V | C | V | C | C | V | C | V | C | C | C | |
| Акустическое давление, дБ(A) | 47,1 | 44,1 | 51,2 | 45,1 | 52,7 | 46,6 | 46,6 | 47,6 | 47,6 | 47 | 49 | — | — |
| Высота, мм | 795 | 982 | 810 | 982 | 865 | 955 | 955 | 1255 | 1255 | 1100 | 1100 | 1150 | 1100 |
| Ширина, мм | 495 | 480 | 550 | 550 | 710 | 805 | 805 | 805 | 805 | 550 | 550 | 600 | 550 |
| Глубина, мм | 410 | 445 | 440 | 465 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 635 | 655 | 567 | 570 |
| Ø трубы, мм, гориз-ной/вертик-ной | 125 | 100/125 | 139 | 100/125 | 180 | 125 | 100/125 | 125 | 100/125 | 125 | 139 | 180 | — |
| Емкость расширительного бака, л | 10 | 10 | 12 | 12 | 16 | 12 | 12 | 12 | 12 | 18 | 18 | — | — |
| Емкость бойлера, л | — | — | — | — | — | 80 | 80 | 120 | 120 | — | — | — | 120 |
| Расход горячей воды D1, л/мин | 11 | 12 | 15 | 16 | 19 | 19 | 20 | 23 | 24 | 12 | 15 | — | 22,5 |
| Максимальн. давление ГВС, бар | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 7 | 7 | 7 | 7 | 10 | 10 | — | 7 |
| Расход природного газа, м³/ч | 2,75 | 2,7 | 3,81 | 3,72 | 5,36 | 2,75 | 2,7 | 2,76 | 2,7 | 2,65 | 3,45 | 5,77 | — |
| Расход пропана, г/ч | 2020 | 1983 | 2798 | 2729 | 3933 | 2020 | 1983 | 2020 | 1983 | 1944 | 2536 | 4238 | — |
| Вес с полной нагрузкой, кг | 82 | 95 | 102 | 111 | 140 | 176 | 182 | 221 | 227 | 110 | 123 | 145 | 180 |
| Максимальн. температур., °C | 85 | | | | | 85 | | | | 85 | | | 85 |
| Максимальн. давление, бар | 3 | | | | | 3 | | | | 3 | | | 3 |
| Электропитание | 50 Гц/230 В | | | | | 50 Гц/230 В | | | | 50 Гц/230 В | | | 50 Гц/230 В |

FRISQUET S.A.

FRISQUET, офис:
103031, г. Москва, ул. Петровка, д. 27, стр. 4, этаж 3
Тел: (095) 231-3587/88
Факс: (095) 231-3589
www.frisquet.fr
«ТЕРЕМ»:
117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, д. 47, офис 1522
Тел/факс: (095) 775-2020
«ТЕРЕМ-Л»:
г. Санкт-Петербург,
Каменноостровский пр., д. 15
Тел/факс: (812) 237-0891, 232-6854
«СЕРВИСТЕПЛОГАЗ»:
123362, г. Москва, ул. Подмосковная, д. 8а
Тел: (095) 491-1944
Факс: (095) 491-3534

ТЕПЛО БУДЕТ!

Тепловое оборудование "ТРОПИК"-
лидер среди отечественных марок
тепловентиляторов и тепловых завес.



№1 в РОССИИ



Тропик

- Широкий модельный ряд
- Высокая надежность
- Привлекательная цена

Тепловентиляторы «ТТЦ» (от 1,0 до 15,0 кВт) –производит. от 430 до 1000 куб.м./ч.

Тепловые завесы «ВТЗ» (от 1,5 до 9,0 кВт) –производит. от 295 до 890 куб.м./ч.

NEW Тепловые завесы серии «Т» (от 3,0 до 9,0 кВт) –производит. от 820 до 1850 куб.м./ч

Официальные дистрибьюторы ТРОПИК в России:

ЕВРОКЛИМАТ
РУСКЛИМАТ
СИЕСТА

Москва, Рубцовская наб., 3
Москва, Ленинградский пр., 80
Москва, Каширское ш., 33

ТЕЛ (095) 960-2400
ТЕЛ (095) 777-1997
ТЕЛ (095) 705-9935

www.euroclimat.ru
www.rusklimat.ru
www.siesta.ru

Оборудование для отопления

Шведские котлы для дома

Начало XXI века характерно приходом в наш дом техники высокого уровня.



В ней сочетаются электроника, гидравлика, точнейшая механика. И мы быстро привыкаем к тому оборудованию, тем более что оно и предполагает «дружеский» стиль общения человека и машины. Прибавим к этому высокую надежность данной аппаратуры — и станет ясно, откуда рождаются иллюзия, что подобная техника не требует обслуживания: она как бы запрограммирована на очень долгий бесперебойный срок службы.

Пожалуй, в первую очередь это относится к самой важной для нас, жителей северных широт, системе отопления. Ведь комфорт в нашем доме на 99,9% связан с хорошей ее работой. В загородном коттедже эта система трудится круглый год. Летом дает горячую воду, а в холодное время еще выполняет и свою главную задачу — обеспечивает дом теплом. Ее «сердце» — котел CTC 950.

Работает котел почти бесшумно, его шелестящий уютный звук не громче шума от небольшого вентилятора. В общем, купил — поставил — запустил — и живи в тепле и комфорте. Тем более, что в нашем климате по пальцам можно сосчитать недели, когда дом не требует отопления. В холодное время года те, кто отапливает свои дома с помощью котлов, выпускаемых шведским заводом CTC/BENTONE AB, почувствовали преимущества этого оборудования. Оно очень просто в эксплуатации.

Не надо быть специалистом-теплотехником, чтобы научиться включать-выключать такой котел, задавать требуемую в доме температуру, подключать узел подготовки горячей воды и т.д. Ведь разработчики и рассчитывали на то, что этот котел будет обогревать дома обычных людей. Котел CTC 950 может работать на природном газе, сжиженном газе или на дизельном топливе. Это единственный стальной настенный котел, работающий с дутьевой горелкой, представленный на Российском рынке. Срок эксплуатации котла CTC 950 не менее 25 лет, а к примеру

у настенных атмосферных котлов, так широко представленных в Москве, срок службы 3–5 лет. Расход газа у котлов с дутьевыми горелками на 25–30% меньше, чем у котлов с атмосферным горением, а за счет полного сжигания газа, содержание CO также ниже, чем у атмосферников. В корпус котла встроен теплообменный узел, обеспечивающий в автоматическом режиме приготовление санитарно-чистой горячей воды в объеме 500 л/ч с температурой 60°C, что позволяет использовать 2–3 точки водоразбора одновременно. Элегантная панель управления оснащена приборами безопасности и регулировки. Для управления котлом полностью в автоматическом режиме в предусмотренную ячейку устанавливается программный блок погодно-зависимой автоматики. Мощность этого котла может варьировать от 7 до 30 кВт. Котел CTC 950 — готовая котельная в сборе, которая обогреет дом до 250 м² рационально и просто.

Для чего нужны горелки

Горелка выполняет основную функцию в системе производства тепла. Задача

Более 400 типов ЛУЧШИХ ИТАЛЬЯНСКИХ ГОРЕЛОК на российском рынке уже 10 лет!

**ГАЗОВЫЕ
ЖИДКОТОПЛИВНЫЕ
КОМБИНИРОВАННЫЕ ГОРЕЛКИ**



CIB ITAL

НОВАЯ ПРОДУКЦИЯ ⇨



ДЫМОВЫЕ ТРУБЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

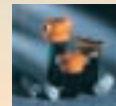


от 20 до 70 000 кВт
для ЛЮБЫХ ТИПОВ
и МАРОК КОТЛОВ

НОВАЯ ПРОДУКЦИЯ ⇨



ФИЛЬТРЫ, ВОДОПОДГОТОВКА



ООО «ЧИБ ИТАЛ»

Тел.: (095) 954-2605, 954-7599, 954-7399, 954-7999; факс: (095) 958-1809

E-mail: cibital@aha.ru www.cibital.ru

НАДЕЖНЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ



ЦЕНТР
ОВМ
РАЗ И
НАВСЕГДА!



Москва, ул. Свободы, д.4, стр.1. Тел./факс: 490-5604, 491-8390, 491-5788 www.ovm.ru

горелки заключается в подготовки смеси топлива и воздуха и последующем ее сжигании. Этим достигается получение тепла в камере сгорания. Горелки бывают атмосферные и воздушодувные. Воздух для процесса горения подает встроенный в горелку вентилятор, рассчитанный для получения достаточно высокого и равномерного давления воздуха для горения, обеспечивающего хорошее зажигание и горение в современных камерах горения.

Итальянские котлы для дома

Компания «Fonderie Sime S.p.a» занимается производством в Италии более

30 лет и занимает 10 место среди всех европейских производителей котельного оборудования.


Компания владеет тремя заводами, в том числе собственным чугунно-литейным производством и является поставщиком многих известных производителей чугунных котлов. Продукцию компании отличает широкий модельный ряд напольных котлов мощностью от 20 до 300 кВт и высокое качество оборудования.

Хорошее соотношение цены и качества делают его наиболее конкурентной среди аналогичной продукции. Оборудование адаптировано для эксплуатации

в наших условиях и имеет всю необходимую разрешительную документацию, в том числе и для установки с наддувными горелками.

В Москве организован склад запчастей и действует лицензированный сервис-центр по сервисному и гарантийному обслуживанию оборудования.

Для монтажных и обслуживающих организаций предоставляется вся необходимая техническая документация — технический каталог, инструкция по монтажу, взрывные чертежи, спецификация по запчастям.


инженерный центр
Аквагоризонт
Москва ул. Генерала Антонова 3а,
тел. 334-7535, 334-8024
www.aquatep.ru

| | |
|--|--|
| <p>Настенные газовые котлы</p> <p>Напольные чугунные котлы</p> <p>Газовые и дизельные горелки</p> <p>Комбинированные водонагреватели</p> <p>Газовые колонки</p> | <p>Металлопластиковая труба</p> <p>Радиаторы отопления</p> <p>Запорно-регулирующая арматура</p> <p>Циркуляционные насосы</p> <p>Расширительные баки</p> |
| <p>Поставка, проектирование, комплектация</p> | |

Фирма «АИСТ» работает на рынке информационных технологий, специализируясь на выпуске электронных каталогов на компакт-дисках (CD-ROM) и разработке программного обеспечения.


В 1998 году была открыта серия «Строительство» по тематикам:

1. «Строительные машины, механизмы и инструмент»
2. «Отопление, водоснабжение, вентиляция, канализация и кондиционирование»

Серия предназначена для специалистов строительной отрасли и содержит: подробную информацию (изображе-

ния, технические характеристики, монтажные схемы), а также список фирм-поставщиков по всем видам оборудования на российском рынке с адресами и номерами телефонов не только по Москве, но и по регионам.

Фирма «Адаптивные информационные системы и технологии»
 тел. /факс: 995-06-82, 950-39-08 E-mail: aist@ovvk.ru
www.aist@ovvk.ru



ОТОПЛЕНИЕ, ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КАНАЛИЗАЦИЯ

- Оборудование для систем отопления;
- Инструменты для сантехнических работ;
- Очистные сооружения канализации;
- Оборудование для ГВС;
- Насосное оборудование;
- Трубы и фасонные изделия;
- Системы вентиляции;
- Системы кондиционирования;
- Оборудование для бассейнов;
- Емкости для воды и топлива;
- Оборудование для ванных комнат;
- Оборудование для туалетов.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, МЕХАНИЗМЫ И ИНСТРУМЕНТ

- Автомобильная техника;
- Дорожная техника;
- Инженерно-строительное оборудование;
- Инструмент аккумуляторный;
- Инструмент для домашнего использования;
- Инструмент с приводом от ДВС;
- Электроинструмент;
- Насосное оборудование;
- Пневматическое оборудование и инструмент;
- Сварочное оборудование;
- Станки для деревообработки;
- Тепловое оборудование;
- Электротехническое оборудование.

Кондиционирование воздуха —

УВЛАЖНЕНИЕ Аргументация необходимости увлажнения воздуха и оценка дефицита влаги

Е.П. Вишневыский, к.т.н., компания «Петроспек» г. Санкт-Петербург

Практически во всех регионах России при нагреве воздуха в зимний период до комнатной температуры 20°C относительная влажность в холодный период при отсутствии искусственного увлажнения становится ниже, чем в пустыне Сахара. Недостаток влаги воздуха не только ухудшает самочувствие людей, но и приводит к нарушениям технологического процесса, снижению качества продукции, увеличению выхода брака и в ряде случаев создает угрозу безопасности обслуживающего персонала.

Создание комфортных условий

Современная жизнь заставляет человека значительную часть суток проводить в помещении, будь то квартира, офис, производственные цеха и т.п. В среднем городские жители более 90% времени находятся внутри зданий, испытывая воздействие искусственной окружающей среды. Создание комфортных условий является залогом здоровья. Если обогрев, вентиляция, освещение и водоснабжение в большинстве случаев обеспечиваются в той или иной степени, то проблема поддержания необходимого уровня влажности в помещениях зачастую решается по остаточному принципу или не решается вовсе. Вместе с тем, фактор влажности играет значительную роль, являясь полноправной составляющей триады основных показателей степени комфорта (температура воздуха — его подвижность — влажность). Математически формализованная взаимосвязь указанных показателей по 6-бальной шкале оценки уровня комфорта определяется международным стандартом ISO 7730 с использованием вычисляемых индексов PMV и PPD. Известно, что человеческое тело на 85% состоит из воды, и поэтому сохранение баланса влажности — одно из основных условий сохранения здоровья и хорошего самочувствия.

Особую роль увлажнение воздуха играет в зимний период, когда, даже при высокой относительной влажности атмосферного воздуха, его абсолютное влагосодержание является, как правило, чрезвычайно низким. Поступая в помещение, воздух нагревается. При этом его абсолютное влагосодержание остается неизменным, а относительная влажность резко падает. Для поддержания относительной влажности на приемлемом уровне требуется искусственное увлажнение воздуха, причем зачастую достаточно интенсивное. Указанное положение наглядным образом иллюстрирует рис. 1.

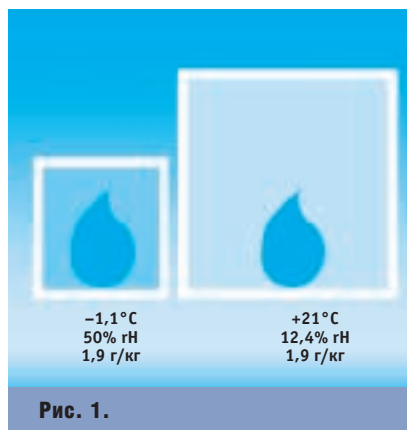


Рис. 1.

Результаты более детальных расчетов представлены на графиках. Используя климатические данные по параметрам «А» и «Б», приведенные в СНиП 2.04.05-91* «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», произведен расчет дефицита влаги (рис. 2) в помещении, определяющий потребное количество влаги в граммах, которое необходимо добавить каждому килограмму воздуха, поступающему в помещение для достижения заданной влажности при комнатной температуре 20°C.

Актуальность проблемы увлажнения воздуха иллюстрируется графиками относительной влажности в помещениях (рис. 2) в расчете на климатические данные по параметрам «А» и «Б» для некоторых городов России.

Приведенные данные свидетельствуют, что практически во всех регионах России относительная влажность в холодный период при отсутствии искусственного увлажнения опускается существенно ниже регламентируемых значений. Последние составляют в среднем 50–60%. В регионах с резко континентальным климатом при нагреве воздуха в зимний период до комнатной температуры 20°C относительная влажность падает практически до 0%. Для сравнения следует указать, что относительная влажность воздуха в пустыне Сахара не опускается ниже 15%!

Помимо обеспечения комфорта поддержание необходимого уровня влажности является также чрезвычайно важным с санитарно-гигиенической точки зрения. Известно, что бактериальная флора (pneumococcus, staphylococcus, streptococcus) угнетается в 20 раз интенсивнее при относительной влажности воздуха от 45 до 55%, чем при влажности воздуха выше 70% и ниже 20%.

Основные физиологические признаки пониженной влажности воздуха:

- Сухость во рту, постоянное чувство жажды.
- Першение в гортани.
- Воспаление глаз.
- Натирание слизистых оболочек глаз контактными линзами. Поскольку линзы обладают достаточной гигроскопичностью, они поглощают и выделяют влагу с поверхности глаз. Если воздух очень сухой, то линзы быстро высыхают и деформируются. Помимо этого, иссушение поверхности приводит к образованию вязкой пленки, которая мешает веку очищать линзу при моргании. Эта же пленка способствует ускоренному скоплению белков и бактерий, что приводит к инфицированию глаз. Исследования глазных инфекций, возникающих при ношении контактных линз, показывают существенный рост числа этих заболеваний в зимний период.
- Раздражение носовых пазух.
- Потеря эластичности кожи.
- Возникновение экзем, выражающихся в ороговении верхнего слоя кожи, которая становится склонной к воспалению.
- Растрескивание слизистых оболочек губ.
- Учащенные приступы астмы.
- Повышенная инфекционная и респираторная заболеваемость, обусловленные снижением очищающей способности бронхиальной системы, ослаблением защитной функции респираторного эпителия и ослаблением иммунной системы за счет дегидратации организма.
- Носовые кровотечения.

— Хронические мышечные боли и боли в суставах.

— Симптомы недостаточного потребления кислорода (плохая концентрация внимания, быстрая утомляемость).

Основные физические проявления пониженной влажности воздуха:

- Электростатические разряды.
- Расстроенные музыкальные инструменты.
- Трещины на изделиях из дерева (мебель, внутренняя отделка помещений, паркет).
- Повышенная запыленность.
- Высыхание и нарушение электрической изоляции кабелей.

В типографском производстве:

— При потере бумагой влаги она уменьшается в размерах. Это приводит к трудностям при совмещении красок, особенно при печати, использующей несколько прогонов.

— Колебания влажности в течение рабочего дня вынуждают производить частую настройку матричных каландров, что приводит к снижению производительности труда и увеличению простоев дорогостоящего оборудования.

— В стопке края бумаги сохнут гораздо быстрее, чем середина. Это приводит к короблению бумаги и, соответственно, к не-

— Увлажнение обладает сильным охлаждающим эффектом, что позволяет в летний период поддерживать нужную температуру в помещении при минимальных энергетических и капитальных затратах.

На деревообрабатывающих предприятиях:

— При пересыхании древесины происходит образование поверхностных трещин, ее расслаивание, растрескивание и деформирование.

— Пересушенная древесина поглощает растворимые вещества из лакокрасочных покрытий, в результате чего поверхность становится шероховатой, имеет место потеря глянца.

— Клеевые швы оказываются недолговечными, так как пересушенная древесина впитывает растворитель до момента отвердевания клея.

— Необходимо поддержание стабильной влажности воздуха, чтобы древесина сохраняла свои размеры в течение всего производственного цикла.

Фотолаборатории:

— Большинство промышленных фотолабораторий оснащаются системами увлажнения для устранения статического разряда, в результате которого происходит засветка пленки. Это особенно важно при проявлении медицинских рентгеновских снимков.

В квартирах, офисах:

— Рассыхание мебели, отслоение инкрустации, панельной обшивки.

— Накопление и разряды статического электричества, особенно при широком использовании синтетических отделочных материалов.

— Высушенные волокна ковров ломаются от хождения по ним людей, в результате чего происходит преждевременный износ ковров и увеличивается содержание пыли.

На объектах коммунального назначения (музеи, библиотеки, турецкие бани):

— Ввиду высокой стоимости произведений искусства стабильность требуемых параметров окружающей среды играет немаловажную роль при их долгосрочном хранении. Линейные деформации картин приводят к образованию трещин в поверхностном слое. В силу этого многие передвижные выставки заранее оговаривают требуемый уровень влажности в качестве условия открытия выставки.

В электронной промышленности:

— Электростатические заряды при относительной влажности воздуха менее 35% могут накапливаться до опасного уровня, создавая угрозу пробоя диэлектриков, что приводит к серьезным последствиям. ▶

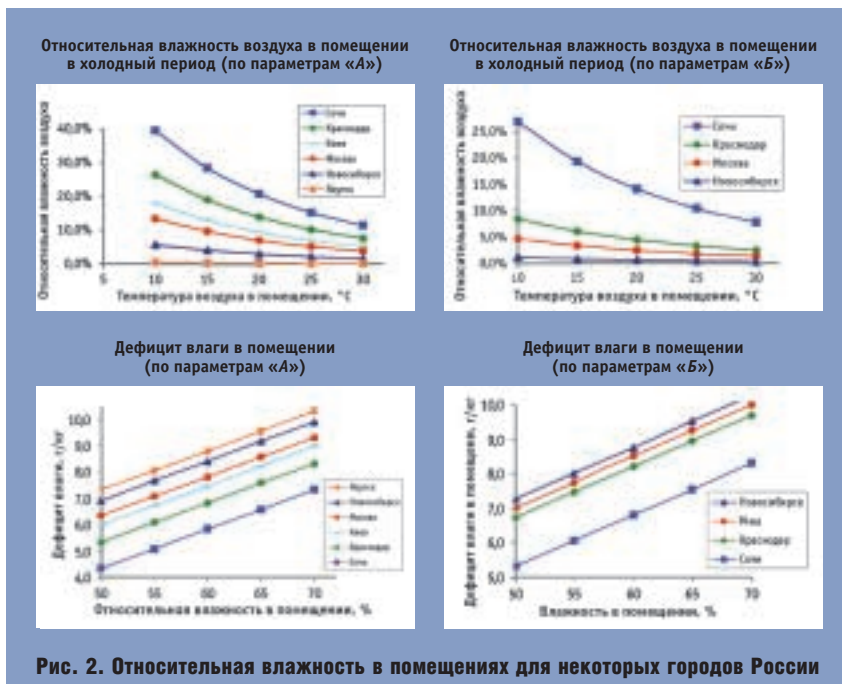


Рис. 2. Относительная влажность в помещениях для некоторых городов России

Поддержание требуемого уровня влажности на промышленных объектах

Необходимость увлажнения воздуха в отдельных отраслях промышленности обуславливается различными причинами.

В текстильной промышленности:

— Пряжа при низкой влажности теряет свою эластичность, становится менее прочной и проявляет склонность к обрывам. При прохождении волокон через ткацкий станок, в случае пересушки они становятся ломкими и рвутся, приводя к простоям, снижению производительности труда и браку, который в ряде случаев достигает десятков процентов.

— При обрыве волокон образуется пух, что часто приводит к загрязнению воздушной среды цеха, создавая недопустимую санитарно-гигиеническую обстановку. Особенно остро проблема стоит на хлопкопрядильных фабриках и в цехах по производству асбестовых тканей.

правильной подаче бумаги и образованию складок. Эффективное увлажнение воздуха позволяет устранить эту проблему.

— Статическое электричество, накапливающееся в сухой бумаге, усложняет процессы подборки, сортировки и укладки печатных листов. Эффективное увлажнение воздуха предотвращает накопление статических зарядов, устраняя эти недостатки.

— Сухая бумага ломается на сгибах.

— Обрыв сухой бумаги при рулонной печати происходит гораздо чаще.

— При использовании инфракрасных или других сушек бумага подвергается большим термическим нагрузкам. Увлажнение воздуха существенно снижает этот эффект.

— Эффективное увлажнение воздуха позволяет уменьшить запыленность помещения, тем самым, улучшая качество печати.

— Поддержание необходимой влажности способствует снижению расхода краски (чернил), так как слишком сухая бумага поглощает избыточное их количество.

— Эффективное увлажнение воздуха позволяет уменьшить запыленность помещения.

— При производстве микросхем даже незначительное изменение размеров кремниевой пластины при фотомаскировании приводит к недопустимому относительному смещению маски, что является наиболее распространенной причиной брака.

— В «чистых комнатах» критичным является содержание взвешенных в воздухе пылевых частиц. Например, обычное шелушение человеческой кожи в таком помещении может привести к катастрофическим последствиям.

В технологическом процессе точно-го литья:

— Объектом внимания здесь служит не конечный продукт, а гигроскопические материалы, используемые в технологическом процессе. В точном литье по выплавляемым моделям, сначала выполняется восковая матрица детали, которую затем погружают в фарфор. Во время сушки и отвердевания фарфора и воска, если воздух будет слишком сухим, то фарфор даст большую усадку, чем воск, и на модели появятся микротрещины.

При заливке жидкий металл повторит все эти трещины и в результате получится отливка, уже неподдающаяся исправлению.

Ракетно-космические технологии:

— На заводах таких компаний, как Boeing, McDonnell Douglas, Hughes Aircraft и Lockheed, регулирование уровня влажности стало первостепенной задачей после внедрения новых технологий «Стелс». Антирадарное покрытие весьма чувствительно к деформациям в процессе сушки, потому что в результате слишком быстрого процесса высыхания верх-

него слоя покрытия образуются трещины, через которые незащищенный металл обнаруживает радиолокационные сигналы.

— Недавняя катастрофа с челночным космическим аппаратом типа спейсшаттл Columbia по возвращении на землю обусловлена потерей нескольких теплозащитных плиток. Согласно одной из версий проблема заключалась в том, что была нарушена технология нанесения клея, используемого для крепления теплозащитных плиток, по причине недостаточной эффективной системы поддержания требуемой влажности в производственном помещении.

Пищевая промышленность (холодильные камеры, сыроварение, винные погреба, хлебопечение):

— Мясо сохраняет естественный цвет без применения нитратов, если его хранить в специальных морозильных камерах с повышенным уровнем влажности.

— Если овощ или фрукт потеряет достаточно много влаги, то клетчатка сморщивается и никакое увлажнение уже не поможет, в связи с чем так важно поддерживать достаточный уровень влажности в местах хранения продуктов.

Сельскохозяйственное производство (теплицы, парники, инкубаторы)

— Яйца теряют до 50% веса в сухой атмосфере, поскольку скорлупа является пористым материалом. В инкубаторах, сухость воздуха приводит к потере до 25% выводка, и, даже после вылупления, интенсивный процесс испарения влаги может привести к переохлаждению и гибели цыплят.

— Сухой воздух нарушает нормальное состояние животных, что отрицательно сказывается на их способности к спариванию.

Оценка дефицита влаги

Оценка дефицита влаги и, соответственно, потребной производительности увлажнения зависит от наличия или отсутствия внутренних источников влаговыделения. В последнем случае расчет производится по следующей формуле.

$$Q_1 = L \times \rho \times (X_{\text{треб}} - X_{\text{атм}}) / 1000, \quad (1)$$

где: Q_1 — дефицит влажности при отсутствии внутренних источников влаговыделения, кг/ч; L — расход воздуха, м³/ч; ρ — плотность воздуха (1,2 кг/м³ при нормальных условиях); $X_{\text{треб}}$ — требуемое влагосодержание, г/кг; $X_{\text{атм}}$ — влагосодержание атмосферного воздуха, г/кг.

При наличии внутренних источников влаговыделений их интенсивность определяется на основе данных инструментальных измерений, используя следующую формулу

$$q = L \times \rho \times (X_{\text{сущ}} - X_{\text{атм}}) / 1000, \quad (2)$$

где: q — внутренние влаговыделения, кг/ч; $X_{\text{сущ}}$ — существующее влагосодержание, г/кг.

Дефицит влажности в данном случае определится следующим образом:

$$Q_2 = Q_1 - q, \quad (3)$$

Подставляя (1) и (2) в (3), имеем

$$Q_2 = L \times \rho \times (X_{\text{треб}} - X_{\text{сущ}}) / 1000, \quad (4)$$

Исходные данные, используемые в приведенных выше формулах, определяются следующими двумя способами:

1. $X_{\text{атм}}$ определяется на основе значений температуры воздуха и удельной энтальпии, которые приводятся в качестве климатических данных по параметрам «А» и «Б» для основных городов России и бывших советских республик в СНиП 2.04.05-91* «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

2. $X_{\text{треб}}$ и $X_{\text{сущ}}$ определяются на основе значений температуры воздуха и его относительной влажности. $X_{\text{сущ}}$ предполагает проведение соответствующих инструментальных измерений. $X_{\text{треб}}$ основывается на нормативных значениях температуры воздуха и его относительной влажности, которые приводятся в спецификациях и технических условиях на используемое технологическое оборудование, а также в ведомственных требованиях и правилах, регламентирующих инженерное обеспечение соответствующих производств. Вне упомянутых выше производственных сфер, предъявляющих особые требования к поддержанию влажности воздуха, в обычной практике используются

Табл. 1: Результаты расчета допустимого влагосодержания (X) на рабочих местах

| Город | Период года | Параметры «А» | | | Параметры «Б» | | |
|-----------------|-------------|---------------|-----------|-------------------------|---------------|-----------|-------------------------|
| | | t, °C | h, кДж/кг | X _{атм} , г/кг | t, °C | h, кДж/кг | X _{атм} , г/кг |
| Москва | теплый | 22,3 | 49,4 | 10,6 | 28,5 | 54,0 | 9,9 |
| | холодный | -15,0 | -11,7 | 1,3 | -26,0 | -25,3 | 0,3 |
| Санкт-Петербург | теплый | 20,6 | 48,1 | 10,8 | 24,8 | 51,5 | 10,4 |
| | холодный | -11,0 | -8,0 | 1,2 | -26,0 | -25,3 | 0,2 |

Табл. 2: Результаты расчета влагосодержания для Москвы и Санкт-Петербурга

| Период года | Категория работ | t, °C | φ, % | X, г/кг |
|-------------|------------------------|-------|------|---------|
| Холодный | легкая — I а | 25 | 75 | 15,1 |
| | легкая — I б | 24 | 75 | 14,2 |
| | средней тяжести — II а | 23 | 75 | 13,3 |
| | средней тяжести — II б | 21 | 75 | 11,8 |
| | тяжелая — III | 19 | 75 | 10,4 |
| Теплый | легкая — I а | 28 | 55 | 13,3 |
| | легкая — I б | 27 | 60 | 13,6 |
| | средней тяжести — II а | 26 | 65 | 13,9 |
| | средней тяжести — II б | 25 | 70 | 14,1 |
| | тяжелая — III | 24 | 75 | 15,1 |

значения температуры воздуха и его относительной влажности, которые в качестве санитарно-гигиенических показателей, обеспечивающих достаточную степень комфорта, содержатся в ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата», а также в ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Оба указанных способа предварительных вычислений необходимых исходных данных реализуемы графоаналитическим образом с помощью *i-d*-диаграммы. Вместе с тем, *i-d*-диаграмма в ряде случаев не обеспечивает приемлемой точности. В связи с этим ниже приводятся формулы, с использованием которых возможен расчет влагосодержания воздуха обоими способами:

1. Известны температура (t , °C) и удельная энтальпия (h , кДж/кг) воздуха. Требуется определить его влагосодержание (X , г/кг). Простейший расчет производится с использованием следующей формулы:

$$X = \frac{h - t \times C_{pa}}{h_g + t \times C_{pv}} \times 10^3, \quad (5)$$

где: C_{pa} — удельная теплоемкость сухого воздуха при постоянном давлении при 0°C (1 кДж/(кг·°C)); C_{pv} — удельная теплоемкость паров воды при постоянном давлении при 0°C (1,805 кДж/(кг·°C)); h_g — удельная энтальпия насыщенных водяных паров при 0°C (2501 кДж/кг). В качестве примера в табл. 1 приведены результаты расчета для Москвы и Санкт-Петербурга.

2. Известны температура (t , °C) и относительная влажность воздуха (ϕ , %). Требуется определить его влагосодержание (X , г/кг). Расчет сводится к использованию следующей последовательности формул:

$$X = \frac{M_v \times p_v}{M_A \times (p - p_v)} \times 10^3, \quad (6)$$

где: M_v — молекулярная масса воды (0,01802 кг/моль); M_A — молекулярная масса воздуха (0,02896 кг/моль); p — атмосферное давление (101330 Па на уровне моря); p_v — парциальное давление паров воды, Па.

$$p = p_A + p_v, \quad (7)$$

где: p_A — парциальное давление сухого воздуха, Па.

$$p_v = \phi \times 10^{-2} \times p_s, \quad (8)$$

где: p_s — давление паров насыщения, Па. При температурах от 0 до +200°C

$$p_s = \exp\left(\frac{a}{T} + b + c \times T + d \times T^2 + e \times T^3 + f \times \ln(T)\right), \quad (9)$$

где: $a = -5,8002206 \times 10^3$;

$b = 1,3914993$;

$c = -4,8640239 \times 10^{-2}$;

$d = 4,1764768 \times 10^{-5}$;

$e = -1,4452093 \times 10^{-8}$;

$f = 6,5459673$;

$T = t + 273,15$

(градусов Кельвина).

Подставляя (7-9) в (6), имеем

$$X = 6,22 \times \phi \left[p \times \exp\left(-\frac{a}{T} - b - c \times T - d \times T^2 - e \times T^3 - f \times \ln(T)\right) - 1 \right]. \quad (10)$$

В качестве примера в табл. 2 приведены результаты расчета допустимого влагосодержания на постоянных рабочих местах при выполнении работ различной степени тяжести. □

Ультрафиолет Вода
УФ-установки от 1 до 150 м³/час
Срок службы ламп - 1,5-2 года

Обеззараживание Воздух
Открытые облучатели от 10 до 350 Вт
Рециркуляторы 20-20 000 м³/час

ЛИТ НПО «ЛИТ» - ведущий российский производитель УФ-оборудования. 12 лет на рынке.
107076 Москва, Краснобогатырская, 44, тел.: (095) 742-9762, 733-9542, www.npo.lit.ru

Вниманию рекламодателей!
Специальное предложение к выставке AQUA-THERM 2004

Отдел рекламы журнала «С.О.К.»:
тел.: (095) 135-9982, 135-9830

Москва, Выставочный комплекс

На сайте
журнала «С.О.К.»
www.c-o-k.ru
ОТКРЫТЫ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ
ФОРУМЫ

REFLO



ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ПАЙКИ



ЗАРЯДНЫЕ
СТАНЦИИ



ЭЛЕКТРОННЫЕ
ТЕЧЕИСКАТЕЛИ



КЛАПАНЫ
ШРЕДЕРА,
ШТУЦЕРЫ



МАНОМЕТРИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКТОРЫ,
ШЛАНГИ, ВЕНТИЛИ



ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ



ВАКУУМНЫЕ НАСОСЫ

ОСНАЩАЙТЕСЬ!



ТРУБОРЕЗЫ, ТРУБОГИБЫ, ВАЛЬЦОВКИ
ТРУБОРАСШИРИТЕЛИ



МЕДНЫЕ ТРУБЫ, ФИТИНГИ,
ТЕРМОИЗОЛЯЦИЯ

www.siesta.ru



БУРЫ, ПИКИ, ДОЛОТА, КОРОНКИ,
АЛМАЗНЫЕ ДИСКИ, ЧАШКИ



ДРЕНАЖНЫЕ
ПОМПЫ



ПЕРФОРАТОРЫ, ДРЕЛИ, ШУРУПОВЕРТЫ,
ШТРОБОРЕЗЫ, БОЛГАРКИ



КРОНШТЕЙНЫ,
КРЕПЕЖ

У НАС ЕСТЬ ВСЕ ДЛЯ МОНТАЖА
И ОБСЛУЖИВАНИЯ
ХОЛОДИЛЬНОГО
И КЛИМАТИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

ГРУППА КОМПАНИЙ "СИЕСТА"
115409 МОСКВА
КАШИРСКОЕ ШОССЕ, 33
ТЕЛ. (095) 705 9935
ФАКС (095) 324 8255
E-MAIL: tools@siesta.ru





СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОЗДУХА И ПОВЕРХНОСТИ

За комфортную городскую жизнь приходится расплачиваться снижением сопротивляемости собственного организма. Ослабленный иммунитет горожан, большие скопления людей в транспорте, на массовых мероприятиях, школах и институтах создают благоприятные условия для различных заболеваний. И каждый год это подтверждается печальной статистикой эпидемий в осенний и весенний периоды.

Современный уровень вентиляционной техники и кондиционирования воздуха позволяет обеспечить очистку воздуха от аэрозолей и пыли с помощью фильтрации, однако фильтрация не дает хороших результатов по микробиологическим показателям. При этом следует учитывать, что фильтры не уничтожают, а лишь задерживают микроорганизмы и сегодня Legionella можно уже рассматривать как болезнь не легионеров, а кондиционеров. Химические реагенты применяются только для санитарной обработки внутренних частей систем вентиляции и не используются для обеззараживания воздуха в присутствии людей. Фактически единственным выходом является применение бактерицидного ультрафиолета для обеззараживания и дезинфекции воздуха.

Бактерицидные установки традиционно применяются в больницах и поликлиниках для борьбы с различными инфекциями. До последнего времени область применения данной технологии была ограничена низкой единичной мощностью бактерицидных ламп, позволяющей обрабатывать только небольшие помещения, нестабильностью УФ-излучения во времени и малым сроком службы. При расчете числа обычных бактерицидных ламп для средней вентиляционной системы необходимое количество исчислялось десятками, а иногда и сотнями ламп, что неоправданно увеличивало габариты облучателей, производственные и эксплуатационные затраты.

Ситуация принципиально изменилась с появлением новых высокоэффективных и экологически безопасных источников — так называемых безозоновых амальгамных бактерицидных ламп. Благодаря многократно повышенной интенсивности УФ-излучения и меньшей зависимости характеристик УФ-ламп от температурных параметров окружающей среды, УФ-установки на базе амальгамных ламп позволяют эффективно решать задачи обеззараживания воздуха. Неоспоримым преимуществом амальгамных ламп является предельно низкое содержание свободной ртути в объеме лампы — 0,03 мкг на лампу, даже в случае разрушения колбы лампы, концентрация ртути в атмосфере останется много ниже ПДК (для ртути ПДК со-

ставляет 0,3 мкг/м³). Это обеспечивает экологическую безопасность применения амальгамных ламп для дезинфекции помещений практически любого объема.

НПО «ЛИТ» предлагает широкий спектр оборудования на базе амальгамных ламп для обработки воздуха и поверхности.

Обработка поверхности. Серия ВОЗУФ

Серия этих облучателей предназначена для обеззараживания поверхностей и применяется:

- в условиях сильной изначальной микробиологической зараженности;
- для обеспечения высокой степени обеззараживания;
- для уничтожения микроорганизмов с высокой сопротивляемостью, таких как плесень, грибы.



Ламповый узел облучателя

Ламповый узел оборудования имеет класс защиты IP65, что позволяет применять его на производственных линиях, требующих периодической промывки: например, для промышленных линий наполнения и укупоривания тары.

Обработка воздуха. Серия АR-UV

Данная серия рециркуляторов предназначена для обеззараживания воздуха в присутствии людей. Рециркуляторы выпускаются в трех исполнениях: напольном, настенном и потолочном. В каждом предусмотрено несколько конструктивных решений. Воздух из окружающей среды поступает через воздухозаборную решетку, проходит через камеру обеззараживания, и подается в помещение. В конструкции используется малозумный вентилятор и полностью исключается выход УФ-излучения за пределы камеры обеззараживания. Предусмотрена возможность оснащения рециркуляторов фильтрами для снижения содержания пыли в воздухе помещения. Оборудование данной серии изготавливается из нержавеющей стали AISI

Настенный рециркулятор



316 и комплектуется электронными пуско-регулирующими аппаратами. ЭПРА обеспечивают надежное зажигание и работу УФ-ламп, увеличивают срок службы.

НПО «ЛИТ» выпускает рециркуляторы единичной производительности от 50 до 20 000 м³/час.

Оборудование для систем вентиляции и кондиционирования. Серия АК-UV

УФ контуры серии АК-UV предназначены для обеззараживания воздуха в больших зданиях и производственных помещениях. УФ контуры встраиваются в уже существующие вентиляционные установки или воздушные каналы, допускается последовательное размещение нескольких контуров.

УФ-контур выполнен из нержавеющей стали. Выпускаемая серия УФ-контуров согласована с типовыми размерами промышленных кондиционеров. В высокопроизводительных системах воздухоподготовки УФ-лампы размещаются в кварцевых чехлах.

Широкий типовой ряд оборудования НПО «ЛИТ», позволяет гибко решать задачи обеззараживания и дезинфекции воздуха в промышленных помещениях, в общественных зданиях, вокзалах, аэропортах, спортивных комплексах, а также в школах и детских садах. □

НПО «ЛИТ»



Россия, 10/0/6, г. Москва,
Краснобогатырская ул., д. 44
Тел.: (095) 733-9526, 742-9762
Факс: (095) 963-0735
E-mail: lit@npo.lit.ru
www.npo.lit.ru

VRF-СИСТЕМЫ SANYO: АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ

Компания SANYO представляет на российском рынке целую серию VRF-систем мощностью от 14 кВт (система ECO-Multi) до 134 кВт (новая система Super W Multi). Постоянно расширяется модельный ряд испарительных блоков, как в исполнении, так и в мощности. Одним из преимуществ мультизональных систем по сравнению с обычными сплит-системами является возможность кондиционирования любых объектов — офисов, гостиниц, элитных квартир, загородных коттеджей при минимальном количестве внешних блоков. Причем они могут быть удалены от объекта на значительное расстояние, что позволяет не нарушать архитектурный облик здания.

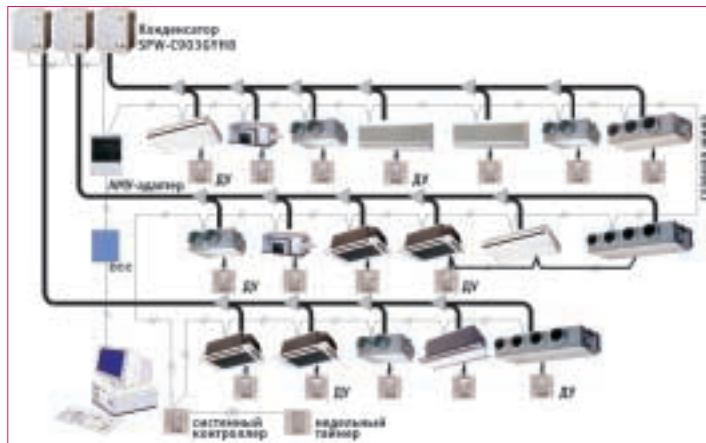
Вместе с тем современные требования к климатическим системам предусматривают автоматизированное управление, включая встраивание их в систему управления «Интеллектуальным домом». Кондиционеры SANYO полностью отвечают этим требованиям, что подтверждается опытом работы компании «Полель».

Конденсаторные блоки серии ECO-Multi содержат компрессор переменной мощности, позволяющий с помощью перепускного клапана и платы регулирования мощности изменять выходную мощность с шагом 1,1, 1,4, 2,2 или 2,8 кВт, а также один, два или три компрессора постоянной мощности. Новая система Super W Multi состоит из одного или двух блоков с инверторным компрессором в комбинации с блоками (до 4-х) с компрессорами постоянной мощности. Более тонкое регулирование выходной (потребляемой) мощности происходит в испарительном блоке, в котором автоматическое управление работой берет на себя 16-разрядный микропроцессор, клапаны с электронным управлением и температурные датчики.

Подобная организация системы позволяет плавно изменять мощность испа-

рительного блока в режиме охлаждения или нагрева в пределах от 0 до 100%, обеспечивая более стабильную температуру в помещении при постоянной скорости воздушного потока.

Значительно упрощает управление и обслуживание системы кондиционирования автоматическая функция самодиагностики. Каждый испарительный блок оснащается индивидуальным пультом управления. На его дисплей выводится информация о текущих параметрах работы, степени загрязнения фильтра и необхо-



димости технического обслуживания блоков, все сообщения о неисправностях и коды ошибок.

При аварийном отключении электропитания функционирование системы кондиционирования автоматически возобновляется при подаче электропитания.

Удобная система управления S-Net и многофункциональные контроллеры значительно расширяют возможности VRF-систем серии ECO-Multi. Проводная неполярная система S-Net очень проста в монтаже и позволяет подключить на одну шину до 64-х испарительных и до 30-и конденсаторных блоков.

Контроллер системы вместе с пультом ДУ может управлять работой до 64-х испарительных блоков. Для обеспечения контроля за работой большого количества блоков системы кондиционирования их можно разделить на зоны управления. Каждая зона содержит не более 16-и испарительных блоков и имеет независимое управление. Контроллер системы может работать и без

пультов ДУ, в этом случае все управление системой кондиционирования производится только этим контроллером.

Используя адаптер AMY и контроллер прямого цифрового управления DCC возможно организовать управление мультизональной системой кондиционирования серии ECO-Multi из единого диспетчерского пункта. Адаптер AMY предназначен для обработки оперативных данных ввода/вывода для системы центрального управления испарителем, контроля состояния системы и расчета

энергопотребления кондиционерами. AMY адаптер позволяет обрабатывать данные с 64-х испарителей и 30-и конденсаторов. К контроллеру прямого цифрового управления можно подключить до 32-х AMY адаптеров, это дает возможность управлять системой кондиционирования, состоящей из 2048 испарителей и 960 конденсаторов. Поддержка двух протоколов (BACnet и LongWork) упрощает процедуру подключения

системы к управлению «Интеллектуальным домом» BMS (Building Monitoring System). Компания «Полель» имеет опыт установки в офисном здании системы кондиционирования ECO-Multi, состоящей из более 10-и внешних блоков и более 80-и внутренних. Все блоки объединены системой связи S-Net, оснащены AMY-адаптером и системным пультом управления и управляются диспетчером с одного компьютера.

Простое и удобное программное обеспечение, разработанное инженерами компании «Полель», позволит оператору управлять всем массивом блоков системы кондиционирования, обеспечивая исполнение полного набора функций, а значит, достижение оптимальных климатических условий в помещениях. □

Компания «Полель»

г. Москва, ул. Малая Пироговская,
д. 1, стр. 5, МГАТХТ, офис 320
www.poulel.ru

НОВАЯ ПРОДУКЦИЯ ЗАВОДА



ПОЖАР НЕ ПРОЙДЕТ

**КЛАПАНЫ
ОГНЕЗАДЕРЖИВАЮЩИЕ**
предел огнестойкости EI 60, EI 120

**КЛАПАНЫ
ДЫМОУДАДАЛЕНИЯ**
предел огнестойкости E 90



Москва, Локомотивный пр-д., 21, офис 208.
Тел.: (095) 787 6801 (многоканальный). Факс (095) 482 1564.

Санкт-Петербург, ул. Разъезжая, 12, офис 43.
Тел.: (812) 325 4715, 325 4716.

Стационарные тепловентиляторы от Systemair

Обычно строительные компании внимательно выбирают, где и как можно снизить себестоимость систем отопления. Самыми выгодными оказываются тепловентиляторы.

Стационарные тепловентиляторы Systemair многие годы были представлены в России под известным брендом Ругох. Теперь эта продукция входит в ассортимент вентиляционного оборудования Systemair. Ассортимент стационарных тепловентиляторов включает в себя несколько серий с электрическими или водяными воздушнонагревательными секциями, предназначенных для обогрева складских и производственных помещений, торговых центров, мастерских, спортивных залов и офисных помещений.

В сравнении с другими вариантами, стационарные тепловентиляторы имеют самую низкую себестоимость установленной мощности обогрева и таким образом хорошо подходят для общественных помещений. Благодаря высокой теплоотдаче и быстрому прогреву при минимальных капитальных затратах, агрегаты устанавливают в качестве резервной системы обогрева в помещениях для поддержания комфортной температуры в особенно холодные дни.



Тепловентилятор AVR на объекте

Высокая эффективность агрегатов серии AVR с электрической воздушнонагревательной секцией, обуславливается их степенью теплоотдачи (*hс*). Высокий показатель степени теплоотдачи отражает высокую скорость передачи энергии ($\text{Вт/м}^2\cdot\text{К}$). Степень теплоотдачи нагревателя, принудительно обдуваемого воздухом (принудительная конвекция), в 3–8 раз превосходит нагреватель, расположенный в статичном воздухе (естественная конвекция). Это означает, что при фиксированной теплоотдаче площадь нагревательного элемента мо-

жет быть уменьшена до 1/8 от площади обыкновенного электрического конвектора. Кроме того, агрегат создает принудительную циркуляцию подогретого воздуха, что выравнивает температуру воздуха в помещении.

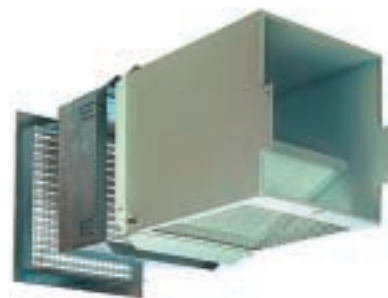
Модели AVR имеют высокую эффективность прогрева за счет электрической воздушнонагревательной секции и имеют мощностной ряд 6, 9, 12, 15, 20 и 30 кВт. В тепловентиляторах малой мощности регулирующая автоматика размещена отдельной секцией в нижней части корпуса с целью не допущения перегрева. В агрегатах мощностью 20 и 30 кВт регулирующая автоматика размещена сверху и оборудована термостатом, который продлевает длительность продува воздуха после выключения ТЭНов для эффективной защиты от перегрева. Эти агрегаты регулируются при помощи переключателя или термостата индивидуально или в группах.



Электронный регулятор температуры ATD-4

Дополнительный электронный регулятор температуры позволяет точно управлять одним или несколькими агрегатами, контролировать температуру помещения в зависимости от установок встроенного таймера и осуществлять контроль за вентиляционной заслонкой, которая имеется в наличии в качестве опции. Для помещений, где стационарные тепловентиляторы установлены независимо от вентиляционной системы, воздух будет рециркулировать через тепловентилятор до достижения заданной температуры внутри помещения. Температура воздуха за каждый цикл повышается на 20–50°C.

Агрегаты всех серий могут подсоединяться к смесительной камере для организации подачи воздуха извне помещения, а так же смешивания наружного и внут-



Воздухосмеситель MU 615

ренного воздуха. Это решение является простейшим способом организации подачи внутрь помещений внешнего подогретого воздуха. Смесительная камера может комплектоваться простой и недорогой автоматикой, которая обеспечивает открытие и закрытие воздушной заслонки в заданное время и в зависимости от установки температуры внутри помещения.

При выборе месторасположения агрегатов следует руководствоваться правилом равномерного размещения в комнате. Наивысшая эффективность работы достигается равномерным распределением тепловых потоков от тепловентиляторов. Совместная работа тепловентиляторов




Тепловентиляторы серии AVR

в самом простом случае может регулироваться капиллярным термостатом SR 122, который используется также для регулирования воздушных завес.

Подробная информация доступна в миникаataloge теплового оборудования Systemair, основном каталоге продукции Systemair и на сайте компании. □

Компания Systemair

Представительство завода 
101000, Россия, г. Москва,
Архангельский переулок,
д. 7, стр. 1, офис 2
Тел.: (095) 933-1436
Факс: (095) 933-1431
E-mail: info@systemair.com.ru
www.systemair.com.ru

Добро пожаловать на борт!



сервисное обслуживание

рекламная поддержка

склад 7000 наименований

помощь в организации
розничной торговли

поставка оборудования

обучение технологиям продаж



РУСКЛИМАТ

СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ
ВЕНТИЛЯЦИИ • ОТОПЛЕНИЯ

Ленинградский проспект, д.80, тел. 777-1997

e-mail: diler@rusklimat.ru, www.rusklimat.ru

Уникальное оборудование danduct Clean предназначено для:

- инспекционного обследования систем вентиляции;
- очистки систем вентиляции от пылевых и жировых отложений;
- дезинфекции систем вентиляции.

Компания ОксиЛайн – эксклюзивный дистрибьютор фирмы danduct Clean (Дания) предлагает Вам надежный и стабильный бизнес. Оказываемые услуги включают в себя:

- продажу оборудования danduct Clean (возможен лизинг);
- гарантийное и сервисное обслуживание оборудования danduct Clean;
- обучение технологиям очистки систем вентиляции;
- обеспечение расходными материалами;
- консультации специалистов;
- рекламную поддержку.



Компания ОксиЛайн
Телефон: (095) 324-8565
E-mail: info@oxyline.net
www.oxyline.net

danduct Clean®

Работы по очистке систем вентиляции выполняет партнер Оксилайн – ЗАО фирма "СИЕСТА-ПЛЮС"
Адрес: 115409 Москва, Каширское шоссе, дом 33. Тел: (095) 705 9935, Факс (095) 324 8255, E-mail: ductcleaning@siesta.ru

НЕТ ДЫМА БЕЗ ОГНЯ

Ни один средневековый город невозможно представить без чумазого весельчака — трубочиста, характерный силуэт которого легко угадывается на фоне черепичных крыш. А если приехать в Ригу или Таллинн, то этот почти фольклорный персонаж можно увидеть вживую. Между тем, мало кто задумывался о том, что именно делает этот работник «ерша и грузила»?

Как что, ответите Вы, сажу чистит! Так-то оно так, но трубочист — это не просто дворник печных труб! Собранный в дымоходах мусор, прежде всего пыль и сажа, могут вспыхнуть от одной случайной искры и пустить красного пеху по всему городу. Именно поэтому «люди в черном» появляются на рижских крышах как минимум дважды в год. Весной, чтобы вычистить накопившуюся за отопительный сезон сажу, и осенью, чтобы убрать пыль, тополиный пух и голубиные перья.

Между тем, современные СНиПы намного жестче средневековых. Согласно 67 пункту принятых в 2003 г. новых Правил пожарной безопасности «...очищать дымоходы и печи от сажи необходимо перед началом, а также в течение всего отопительного сезона не реже:

- одного раза в три месяца для отопительных печей;
- одного раза в два месяца для печей и очагов непрерывного действия;
- одного раза в месяц для кухонных плит и других печей долговременной топки...»

Что будет, если «забыть» на рекомендации пожарных? Прекрасным ответом на этот вопрос является случай, приключившийся в одном из модных московских ресторанов.

Шашлык из вентилятора

Оживленное место в центре Москвы, популярное среди состоятельных москвичей и гостей столицы. Изысканные интерьеры, лучшие повара, вышколенные официанты, бегло говорящие на языках Шекспира, Дюма и Гёте.

И вдруг все это великолепие оглашает самый настоящий взрыв, звон, мат и шипящий звук работающего огнетушителя. К счастью, никакого отношения к терактам это происшествие не имеет. Хотя обделавшимся посетителям от этого не легче.

На этот раз в роли «шахида» выступил вентилятор дымоудаления. Когда повар подрумянивал шашлыки на одном из мангалов, улетевшая в дымоход искра воспламенила многолетний слой сажи. Горящую смесь затянуло в вентилятор, который буквально разворотило взрывной волной. А вывалившуюся прямо на шашлыки массу пришлось тушить с помощью огнетушителя.

После этого случая хозяева ресторана предпочли почистить все дымоходы до зеркального блеска и заключить договор на сервисное обслуживание.



Ведь если подобное происшествие случится во время банкета с участием особо охраняемых в нашей стране персон, происшествие может стоить заведению лицензии.

Трубочисты в белых халатах

Современные трубочисты мало похожи на своих средневековых коллег. Они оснащены по последнему слову техники, да и вместо черной робы — белоснежные комбинезоны.

Сначала место будущей битвы внимательно рассматривается с помощью миниатюрной видеокамеры, которая передает изображение на монитор. Для того, чтобы почистить дымоход с одной стороны выбранного участка устанавливается специальный фильтровентиляционный агрегат, создающий отрицательное давление, с другой — запускается чистящая машина.

Это специальный вращающийся «ершик», подключаемый к электродрели при помощи гибкого вала. Очень важно, что набор щеток выполнен из специального пластика, а потому не искрит при соприкосновении с металлом или кам-



нем. А все металлические элементы конструкции, например, валы защищены пластиковыми деталями. Скорость очистки существенно зависит от степени «загаженности» дымоходов.

При этом весь мусор аккуратно всасывается в фильтровентиляционный агрегат и остается в специальном мешке. А воздушный поток направляется в фильтр системы HEPA, активно используемой в медицинских учреждениях. Этот способ очистки в зависимости от класса фильтра обеспечивает улавливание 99,97% всех примесей. Таким образом, современные «трубочисты» не оставляют после себя никакой грязи и даже белоснежная униформа сохранит свой первозданный цвет. При обслуживании ресторанов и других заведений общественного питания это очень важно.

Остается добавить, что результат работы современной техники можно увидеть и оценить при помощи все той же видеокамеры. С такими защитниками рестораторы могут жить спокойно. □

Материал подготовлен специалистами компании «ОксиЛайн»

Отопительное оборудование VIESSMANN — хронология успеха

1960–1992 годы

Продолжение — начало в «С.О.К.» №9

60-е года

Количество обогреваемых квартир с помощью жидкого топлива выросло к 1970 г. с 15 до 45%. При этом количество используемого угля снизилось за этот же период с 82% до 40%. Третьим основным видом топлива стал газ, особенно в тех городах, где при производстве кокса на коксохимических заводах образуется коксовальный газ, которым и обеспечивались централизованно города.

Очень большой спрос на новые котлы Emperor-Duo и Emperor-Triola. Ручная сварка котлов заменена на автоматизированную.

1962 год

Запущен в производство новый прямоточный водонагреватель с возможностью его неоднократной очистки. Сначала он изготавливался из меди, а затем из никелевых труб с добавлением бронзы.

Разработан сварной стальной смеситель, который стал основой для получения патента в 1968 г. за «Отопительный смеситель» (DIN 3336). Успех инженерных достижений Ганса Виссмана на рынке отмечался экономическим ростом его предприятия. В это время производилось 40 000 котлов в год сотрудниками в количестве 1 400 человек.

1965 год

Ганс Виссманн получил патент на отопительный котел со встроенным и не подверженным коррозии резервуаром для воды. Котлы — Duo и Triola поставлялись с бойлерами, встраиваемыми в верхнюю часть и изготовленными из никелевой бронзы.

1967 год

Начало производства котлов Parola, работающих на жидком и газообразном топливе. Котел Parola имел специ-



альную топочную камеру, которая способствовала безотходному сжиганию жидкого и газообразного топлива и осуществляла оптимальный расход энергии. В противоположность к обычным котлам, производимым на тот период времени, у котла Parola бойлер был встроен в нижнюю часть котла. Данный встроенный бойлер быстро наполнялся по необходимости водой с помощью циркуляционных насосов.

Расширение программы поставок техники автоматического управления и регулирования — датчики комнатной температуры, датчики, зависящие от внешней температуры, таймеры для выключения смесителя в ночное время.

В этом году фирмой Виссманн был изобретен 4-ходовый смеситель.

1969 год

В этом году открылся завод в городе Баттенберг. Рынок в этот период сильно менялся. В конце десятилетия количество стальных котлов в Германии составляло уже 65%, а котлов, изготовленных из чугуна только 35%.



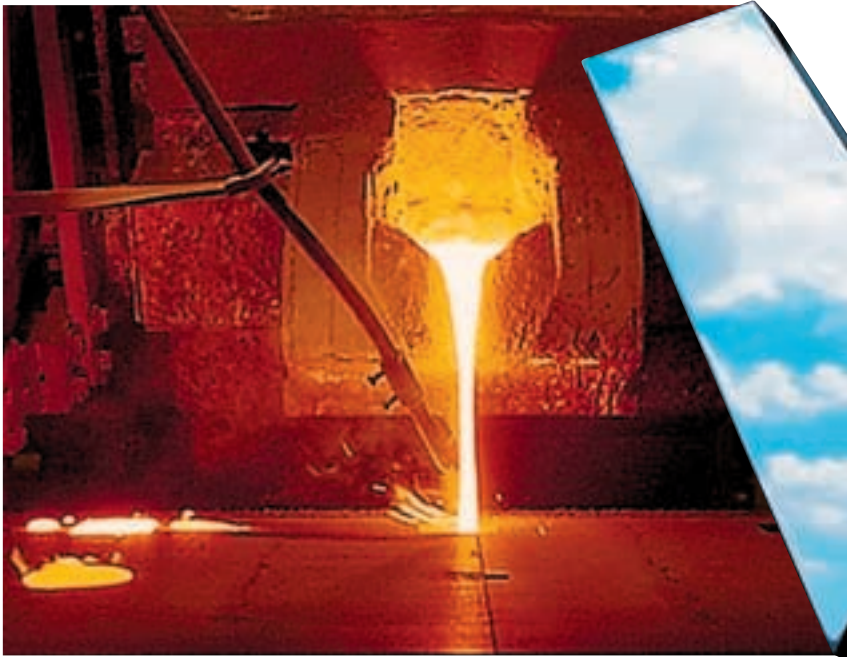
Как раз к началу следующего десятилетия Ганс Виссманн уделял большое значение повышению квалификации своих сотрудников. Только постоянное обучение сотрудников могло обеспечить прогресс и постоянно растущее качество. Именно по этой причине с 1961 г. корпорацией проводятся постоянные семинары для сотрудников предприятия Виссманн.

70-е года

К началу десятилетия нефть и газ покрывали почти две трети мировой потребности энергии. Каждый год требовалось свыше 2,3 млрд м³ газа. Эскалация цен на нефть привела к кризису мирового масштаба. Реакцией на кризис стали меры по экономии энергии, которые первый раз за тридцать лет повлекли за собой снижение потребляемой энергии в мире. В федеративной республике Германии был установлен запрет на воскресную езду с использованием транспортных средств. Последовали два воскресенья без автомобильного движения на дорогах.

1972 год

Для корпорации Виссманн этот год имел все признаки экспансии. Открылся завод во французском городе Фалькемонт. В г. Хофе, колыбели предприятия, введен в эксплуатацию новый завод, на котором был начат с 1973 г. выпуск стальных котлов с атмосферной горелкой, работающих на газообразном топливе. Котельный ряд был дополнен в дальнейшем чугунными котлами. Кроме того, налажено производство вентиляционных приборов, позднее — холодильных установок для холодильных камер.



Виссманн снова удивил специалистов всего мира, выпустив отопительный котел из высокотехнологичной стали. Новый котел очень отличался от традиционных чугунных котлов с газовой горелкой без воздухоудки. Это газовый котел, выполненный из высокотехнологичной стали, имел незначительный вес, очень высокие технические показатели и эффективность. Поверхность котла легко чистилась благодаря широкому проходу. По сравнению с традиционными котлами этот котел имел больший объем воды.

Как раз в этом году заменили применяемую для бойлеров никелевую бронзу на высокотехнологичную сталь — материал, который практически не подвержен коррозии и не требует как никелевая бронза установки защитных анодов.

Благодаря новому котлу и бойлеру с подогревом горячей воды корпорация Виссманн начала введение этих новых материалов в больших объемах во все сферы отопительной техники.

1973 год

Год решительного переворота для отопительной техники. Вследствие энергетического кризиса производились ускоренные и прогрессивные разработки во всех областях, которые ставили перед собой целью повышение эффективности работы котлов. Новый котел Duo-parola полностью отвечал требованиям граждан, которые они предъявляли к безопасности котельных установок. Котел для жидкого и газообразного топлива легко мог быть переоборудован для работы на твердом топливе.

На выбор Duo-parola поставлялся с смонтированным в верхней или нижней части бойлером. Котел для жидкого и газообразного горючего Rotola благодаря своей особенной конфигурации и абсолютной внутренней симметрии с помощью простого поворота позволял менять положение бойлера с верхнего на нижний. Rotola стал первым котлом, который можно «ставить на голову».

Вследствие энергетического кризиса начались поиски альтернативных источников энергии.

1974 год

Вступил в силу федеральный закон о защите окружающей среды от воздействий экологически вредных выбросов. В этом году было запущено еще одно производство вблизи г. Хоф. На заводе «Унтеркотцау» отлаживались наряду с традиционными видами переработки металла переработка пластмассы. Здесь производились «PUR-сэндвич-элементы» для холодильных и охлаждающих камер. В городе Хессен перестроен и модернизирован завод Баттенберг.

1976 год

Виссманн начал производство солнечных коллекторов. В Германии принят закон о сокращении потребления энергии, касающийся напрямую отопительной техники.

Доля природного газа увеличилась в этом году с 8 до 22%.

Городские газовые сети стали переводить все чаще на потребление более экологически чистого природного газа.

Очень большое значение для развития отопительной техники сыграло производство нового котла Vitola, относящегося к поколению особо экономичной отопительной техники, топочная камера которого была выполнена из высоколегированной нержавеющей стали и способствовала экологически чистому сжиганию топлива с высоким коэффициентом полезного действия.

В конце 70-х годов началась эра низкотемпературных водогрейных котлов. Происходящие в процессе теплогенерации потери тепла за счет охлаждения внешних поверхностей котла значительно снижаются, в том случае если котел включается и работает не с постоянно поднимающейся температурой до 70°C, а с плавно понижающейся температурой котлового контура до 40°C.

Виссманн делает шаг вперед: предприятие разработало особо низкотемпературные котлы, которые работают без температурных ограничений и автоматически отключаются в том случае, если нет необходимости в производстве тепла. Они более эффективны, чем низкотемпературные котлы. Низкотемпературные и особо низкотемпературные котлы экономят от 30 до 40% энергии.

Разработка принципиально новых низкотемпературных водогрейных котлов поставила перед сотрудниками конструкторских бюро задачи, которые нужно было решить, для того, чтобы эти котлы правильно эксплуатировались. ➔

При низкотемпературном производстве температура воды в котле на довольно долгий период времени устанавливалась ниже точки росы, а в этом случае возникала опасность коррозии металла. Для решения этой проблемы разработаны принципиально новые поверхности для котлов: комбинированные поверхности в совершенно новой комбинации — чугун и сталь. Эти новые поверхности уменьшают теплопотери через стенки котла и поддерживают более высокую температуру, выше точки росы. Развитие комбинированных бифферальных теплообменных поверхностей является значительной вехой в развитии истории отопительной техники.

Поставив котел Vitola на поток, предприятие Виссманн задало импульс для энергосберегающей отопительной техники. В это же время заложены важные основы для развития экологически чистой энергосберегающей отопительной техники.

1978 год

Ганс Виссманн взял под свое руководство завод «Жомберг», на котором с 1969 г. совместно с партнером, работающим также в области отопительной техники, было налажено производство облицовок для котлов. В городе Аллендорф запущен в эксплуатацию второй завод. Благодаря приобретению фабрики Круппа Виссманн получил в конце десятилетия основу для производства продукции и в Берлине. Он открыл там свой собственный литейный цех. На машиностроительном заводе в городе Швандорф Виссманн производил агрегаты и инструменты для производства котлов.

В этом году Виссманн шагнул через Атлантику в Канаду. Ватерло в Канадской провинции Онтарио — это место базирования первой компании Виссманн за пределами Европы.

Выпущены на рынок тепловые насосы.

Впервые появились микропроцессоры управления и контроля мультивалентных установок. Постоянное дальнейшее развитие контроллеров совместно с усовершенствованием техники автоматического управления дают возможность в 1976 г. корпорации Виссманн стать первым производителем отопительной техники с самой быстрой системой монтажа. Взаимозаменяемые штекера делают возможным за короткое время и без ошибок произвести монтаж компонентов техники автоматического управления.

Начало 80-х годов

В этот период времени рынок по производству отопительной техники буквально захвачен корпорацией Виссманн благодаря энергосберегающему низкотемпературному водогрейному котлу Vitola с комбинированными бифферальными теплообменными поверхностями.

1981 год

Важный шаг к созданию системной техники — начало поставок для котлов Vitola газовой горелки Unit, которая прошла на заводе огневые испытания и согласована по всем параметрам с котловым блоком.

1982 год

Значительное развитие комбинированных теплообменных поверхностей, которые захватили рынок: саморегулирующиеся теплообменные поверхности с динамичной и дозированной передачей тепла. В своем дальнейшем развитии теплообменные поверхности стали состоять из стального цилиндра с согласующимися радиальными оребренными сегментами. Нижняя часть изготавливается из серого чугуна, верхняя в области опасного сечения из сплава силумина.

1984 год

Принцип комбинированных теплообменных поверхностей начал внедряться в производство и при изготовлении котлов средней и большой мощности. Новый низкотемпературный котел Paromat-Duplex и котел Turbomat-Duplex в мощном ряду от 70–5 900 кВт получили в качестве многослойной конвективной поверхности теплообмена комбинированные дуплексные трубы. Сложным пунктом в ситуации по снижению вредных эмиссий явилось развитие мер по снижению NO_x. Виссманн перенял опыт, проведенных в 1984 г. научных исследований, продолжил их и разработал систему Repox. Благодаря охлажденному голубому пламени горелки без воздухоудвки снизились вредные выбросы NO_x. Подобная техника была введена на немецкий рынок впервые корпорацией Виссманн, и ее примеру последовали все ведущие специалисты в области отопительной техники.

1985 год

Разработан и запущен в производство альтернативный котел Vitola с униферальными теплообменными и комбинированными поверхностями из сплава сталь/сталь, который явился более привлекательной по цене версией. Успех производственной линии Vitola отражается в количестве проданных котлов.

1988 год

Был продан миллионный котел Vitola.

1989 год

Впервые поставлен потребителю котел Paromat Triplex с многослойными конвективными поверхностями теплообмена триплекс. Благодаря определенному устройству теплообменных поверхностей достигнута высокая эксплуатационная надежность низкотемпературных котлов и их компактная конструкция.

Трехходовая система позволила снизить выброс вредных эмиссий.



1989 год

Открылись новые масштабы для газовых отопительных котлов благодаря бифферальным поверхностям котла Rexola. Это котел с комбинированными теплообменными поверхностями из чугуна и стали. Совершенно по-новому сконструированная топочная камера и система Repox позволили настолько снизить вредные выделения NO_x, что они оказались значительно ниже Швейцарского норматива по защите воздушной среды от загрязнения.

1990 год

Правительство Германии принимает решение о снижении выбросов в окружающую среду CO₂ на 25–30% до конца 2005 г.

С этого периода начинается отсчет времени для конденсатной техники. Конденсатные котлы экономят по сравнению с низкотемпературными котлами более чем 10% энергии. Это способствует сокращению эмиссий CO₂.

1991 год

Производственная линия Vitola дополнена серией котлов Vitola-biferral-RN/RA. Благодаря трехходовому принципу газозода удалось еще больше снизить образование NO_x. Компьютеризированная техника автоматического регулирования заменяет все чаще электрическую автоматику. Контроллеры Viessmann Trimatik-MC (с 1988 г.) и Dekamatik (с 1990 г.) начинают выполнять гораздо больше функций. Они могут регулировать температуру контура котла и одновременно до двух отопительных конту-



ров со смесителем. Очень важной особенностью компьютеризированной техники является система самодиагностики.

Ассортиментный ряд в этом десятилетии значительно расширен важными комплексными предложениями. Наряду с жидкотопливными и газовыми горелками Виссманн поставляет, например, комбинированное устройство для дополнительного притока воздуха KNL, комплект подключения отопительных контуров для водогрейных котлов Divicon.

Виссманн тесно связывает понятие системотехника с отопительной техникой, при этом дополнительное оснащение становится важным критерием при развитии согласованных между собой компонентов.

1992 год

«Мы производим, реализуем и поставляем с полной ответственностью перед обществом энергосберегающую и экологически чистую продукцию, заботясь об окружающей среде» — этот первый из десяти лозунгов Виссманн был реализован в 1992 г. и остается руководящим направлением в истории предприятия.

Лозунг «Лучшая защита окружающей среды — это та, которая ее не загрязняет!» соответствует развитию отопительной техники и является точкой отсчета для всех последующих достижений.

В середине этого года на рынке появился конденсатный котел Mirola — это настенный термоблок, с мощностью от 11 до 18 кВт для квартир в многоэтажных домах и для домов, рассчитанных на одну семью. Его главной особенностью стали: новая излучательная горелка Matrix и поверхности теплообменника из высоко-технологичной легированной стали.

Количество выбросов вредных веществ у котла Mirola были значительно ниже самых строгих норм Гамбургской программы развития. Высокая эффективность — нормативный КПД с учетом среднегодового температурного цикла достигает 106%. С котлами Mirola, Condensola-RN Unit и Vertomat корпорация Виссманн стала единственным производителем, который мог предложить заверченный ряд конденсатной отопительной техники в диапазоне мощностей от 11 до 895 кВт.

Отопительная техника фирмы Виссманн с низким выбросом вредных веществ и высоким коэффициентом полезного действия подходит и для квартир и для многоэтажных домов, для школ, больницы и магазинов.

Предприятие Виссманн активно действует в направлении создания экологически безвредного производства: Виссманн отказывается от использования лака из-за содержащихся в нем растворителей. Вместо этого порошок наносится на кожух котла и бойлера благодаря разнице в электростатическом напряжении, а затем оплавляется.

Чугунные элементы бифферальных теплообменных поверхностей заливаются только в свежие формы. Песочная форма производится с помощью прессы и вибрирования, без использования связующего материала и без выделения газов.

Для изоляции бойлеров применяется только жесткий пенопласт PUR.

Использованный картон и бумага перерабатываются снова на заводском формовочном агрегате, после чего изготавливается упаковка.

Поставка котлов и бойлеров происходит в таре многоразового использования.

В бюро корпорации Виссманн используют только экологически чистые канцелярские принадлежности для сокращения концентрации вредных веществ в воздухе.

1992 год

Корпорации Виссманн исполнилось 75 лет. В этом году празднуется семидесятипятителетний юбилей компании и семидесятипятителетний день рождения доктора Ганса Виссманна, благодаря предпринимательской инициативе и инженерно-техническим достижениям которого фирма «Виссманн» заняла лидирующее место по производству отопительной техники в Европе. □



HT/Armaflex

Отопление — вовремя в каждый дом!

Время быстротечно. Кажется, еще вчера люди изнывали от зноя, спасались от летней жары в прохладе водоемов, поглощали декалитры мороженого и холодной газировки. А сегодня? Солнце надолго скрылось за серыми осенними тучами; вместо палящих лучей нас непрестанно одолевают холодные дожди за которыми по вечному закону природы следуют первые заморозки. Единственное убежище — собственное жилище. Как известно, «мой дом — моя крепость»; дом, созданный для того, чтобы защитить нас от капризов природы, место, готовое с радостью принять нас в любой момент, дать нам тепло и уют.

Так же как кровь, бегущая по запутанной сети наших вен и артерий, согревает наше тело, каменные остоны многоквартирных домов прогреваются сетью отопительных трубопроводов, по которым циркулирует горячая вода, равномерно распределяя тепловую энергию. Равномерно ли? Горячая вода порой преодолевает километры, прежде чем принести в дом столь желанное в это время года тепло. По пути к потребителю энергоноситель теряет ощутимый процент тепловой энергии. Сберечь драгоценную энергию позволяет использование качественной теплоизоляции.

Современный рынок теплоизоляционных материалов для инженерных коммуникаций весьма обширен, на нем представлено множество видов и марок этого рода продукции. Разобраться в этом многообразии нелегко порой даже специалистам. «Горячие объекты» с температурой носителя до +105°C можно изолировать с помощью теплоизоляции из вспененного полиэтилена или вспененного синтетического каучука. Второй вариант предпочтительнее, поскольку является более надежным и долговечным.

Вот уже более 10 лет на российском рынке представлен широкий ассортимент теплоизоляционных материалов компании Armacell.

Теплоизоляционный материал для высоких температур HT/Armaflex производится на основе из вспененного каучука. Материал надежен и долговечен, не дает усадки и способен служить десятилетия. Поверхность материала HT/Armaflex устойчива к разложению

и препятствует размножению вредных бактерий. Рабочий температурный диапазон материала от -50°C до +175°C идеально подходит для сетей отопления, где температура носителя не превышает +150°C. Материал слабогорюч, не распространяет пламени, самозатухает и по ГОСТ 30244-94 относится к группе Г1.

Энергосберегающая способность является весьма весомым фактором, говорящим в пользу HT/Armaflex. В мире основными потребителями теплоизоляционной продукции компании Armacell и других производителей являются такие высокоразвитые страны, как США, Германия, Франция, Великобритания и другие. Это обусловлено высокой культурой данных стран в области энергосбережения и заботой об окружающей среде. Кроме того, экономия энергии экономически оправдана. В самом деле, зачем выбрасывать «на ветер» деньги, если их лучше пустить в дело? И неизолированные инженерные коммуникации, предназначенные для передачи «теплой» или «холодной» энергии приводят к увеличению затрат, а следовательно, и снижению прибыли. Обладая ничтожной теплопроводностью (0,04 Вт/мК), теплоизоляционный материал HT/Armaflex легко решает проблему энергосбережения.

Материал прост в установке, эластичен и легок. Благодаря закрытой структуре, не допускающей паропроницаемости, HT/Armaflex предохраняет трубы от коррозии, что сводит к минимуму вероятность аварии в системе.

Всем известно, что теплоизоляционные материалы из эластомеров являются наиболее эффективными в своей области применения. HT/Armaflex, отвечая высочайшим мировым стандартам качества, является наиболее доступным материалом.

Таким образом, используя высококачественную теплоизоляцию HT/Armaflex, Вы предохраняете себя от неприятных неожиданностей, которым, к сожалению, свойственно случаться в самый неподходящий момент. Что может быть хуже неполадок в сетях отопления в разгар отопительного сезона?

Грамотно заизолированная установка практически не требует профилактики, она надежно застрахована от сбоев, что позволяет запускать ее в работу из года



в год в срок и без задержек, обеспечивая потребителю комфорт и удобство.

Очень важно правильно рассчитать оптимальную толщину теплоизоляционного слоя. Это позволит Вам добиться максимального эффекта при минимальных затратах. Безусловно, произвести такой расчет в уме чрезвычайно нелегко. Но компания Armacell ценит своих клиентов и их время. Именно поэтому нашими специалистами была разработана уникальная программа расчета оптимальной толщины теплоизоляционного слоя ArmWin 3.2. Программа обладает чрезвычайно удобным интерфейсом, не занимает много места на жестком диске и экономит Ваше время. Диск с программой, а также массой интересной информации о продукции нашей компании можно бесплатно получить, связавшись с представительством компании Armacell по СНГ по телефону (095) 956-7793 или по электронной почте Armacell@umail.ru. □



Официальные дистрибьюторы:

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| Москва (Россия) | |
| (095)777-42-32, 176-05-91, 176-16-85 | «Тепло Технолджи» |
| (095) 234-30-50 | «ЮкоВнешТорг» |
| (095) 784-71-85 | «АСМ-Импекс» |
| С.-Петербург (Россия) | |
| (812) 166-42-80, 906-10-67 | «Тепло Изоляционные Материалы» |
| Киев (Украина) | |
| (380-44) 517-82-17, 517-42-55 | «Дюна Киев» |
| Астана (Казахстан) | |
| (3172) 32-39-48, 21-64-17 | «Sauflet» |
| Официальные дилеры: | |
| Москва (Россия) | |
| (095) 288-55-80, 974-21-35 | «Архимед» |
| (095) 333-35-32, 232-19-70 | «Кван» |
| С.-Петербург (Россия) | |
| (812) 446-60-21 / -22 / -23 | «Торговый дом URSA» |
| Краснодар (Россия) | |
| (8612) 26-29-92 | «Строительство» |

SHK MOSCOW 2004

8-я международная специализированная выставка



САНТЕХНИКА



ОТОПЛЕНИЕ



КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ



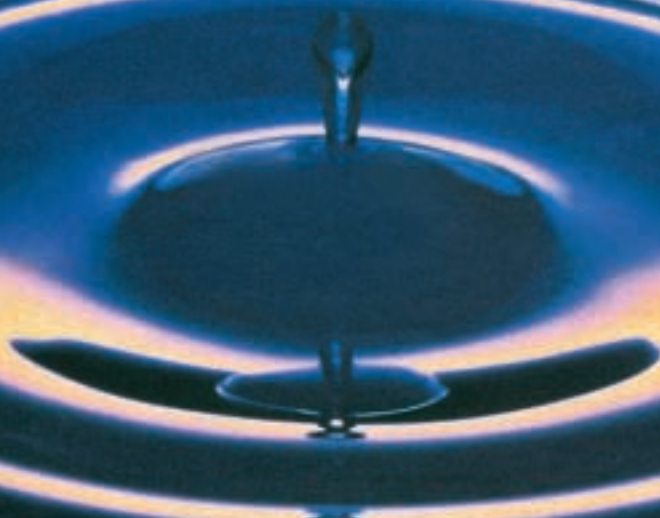
ИНЖЕНЕРНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ



ТЕХНОЛОГИИ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО
ЗДАНИЯ

8-й европейский симпозиум

«Современное энергоэффективное оборудование
для теплоснабжения и климатизации зданий»



24-27 мая 2004
Россия, Москва
Выставочный комплекс
ЗАО «Экспоцентр»
на Красной Пресне
Павильон № 7

Дополнительная информация:
тел.: (095) 256-73-95, 255-27-36
факс: (095) 205-72-07, 255-27-71

www.shk.ru

E-mail: ShatovM@messedi.ru


Messe
Düsseldorf
Moscow

Монтаж тепловой изоляции для инженерных систем

Анализ популярных ошибок

Тимофей Автономов,
компания «Термафлекс Изоляция»

Важнейшим элементом нормальной работы любого оборудования является правильный монтаж. Обидно, когда дорогостоящие кондиционерные мульти сплит-системы смонтированы так, что даже непрофессионалу понятно: деньги на ветер. Нормальные стеклопакеты, встроенные в готовые панельные блоки, повреждаются при «кавральном» монтаже так, что от 5 до 20 % не самых дешевых окон нуждаются в полной замене при сдаче дома. В знаменитой и популярной 44-й серии (будь то П, Т, или ТМ) тепловая изоляция «Вилатерм» смонтирована в сантехкабинах таким образом, что сказать о том, что ее там нет нельзя. Безусловно, она есть, но неизолированная арматура и промежутки в 10 см между участками изоляции снижают положительные результаты ее применения. Покупатель такой сантехкабины (неотъемлемой части любой квартиры, произведенной уважаемым ДСК-1) как бы видит, что «мы, конечно, старались, и это, в общем, несложно, но тепловая изоляция труб — это дополнительная опция, которую Вы и сами в любой момент можете включить в свою минимальную комплектацию». Хочется отметить, что современная теплоизоляция, хотя бы формально стала присутствовать на трубах в «экономичном» варианте.

Дискуссия о том, что лучше: вспененный полиэтилен или каучук продолжается, но истина находится рядом и заключается в том, что каждый тип изоляции имеет свои плюсы и минусы и необходимо учитывать все аспекты, выбирая своего поставщика изоляции. Как ни печально, но все позитивные свойства изоляции (качественной), независимо от того, полиэтилен это или каучук, могут быть сведены к нулю при некачественном монтаже. Ведущие производители вспененной изоляции из вспененного полиэтилена («Thermaflex International Holding BV», «Mirel Trading», «Энергофлекс») и синтетического каучука («L'isolante K-Flex», «Armaccell Europa GmbH», «Wilhelm Kaimann GmbH & Co», «Aeroflex International Co., Ltd», «YSOLIS») достаточно часто сталкиваются с проблемой неправильного монтажа.

Тот, кто купил более дорогую и качественную изоляцию, уже преодолел самый главный барьер «видимой высокой цены» и рассчитывает получить лучший результат. Быстрее окупить дополнительные вложения — законное и понятное право потребителя. В результате некачественного монтажа он рискует получить обычный трудноразрешимый клубок проблем с инженерией. Ошибки, связанные с неправильным монтажом вспененной изоляции встречаются достаточно часто и заслуживают более подробного описания.



Воздуховоды с круглым сечением могут быть изолированы как трубным, так и листовым материалом

Произвольная замена марки изоляции

Тема, которая много раз затрагивалась мной и уважаемыми коллегами-конкурентами.

Случается так, что в обычной строительной суете, теплоизоляция осознанно или неосознанно отличается от проекта. Сегодня в России множество «флексов». Наиболее известные марки («Термафлекс», «К-Флекс», «Кайфлекс») зарекомендовали себя, как высококачественные материалы на множестве объектов. Это высшая ценовая группа. Низшая ценовая группа («Энергофлекс», «Стейнофлекс», «Вилатерм», «Мирелон») — это материалы, производимые в России или ближнем зарубежье, имеющие более высокую теплопроводность, невысокое сопротивление диффузии водяного пара, но также имеющие своего постоянного потребителя в области простых сантехнических и отопительных систем, с небольшим финансовым потенциалом. Грамотный подход заключается в том, чтобы при проектировании, а затем и при строительстве применялся КОНКРЕТНЫЙ материал, а не материал

«типа Термафлекс», или «типа Армафлекс». К сожалению, введение в заблуждение заказчика подменой запроектированного материала иным, как правило, более дешевым, не редкость. Крайне опасным бывает произвольный выбор изоляции, когда весь расчет (если он был) основывался на одних теплофизических характеристиках, а на деле они оказываются иными.

Нам пришлось столкнуться со случаем, когда, ориентируясь на не слишком добросовестную рекламу, заказчик (наш



Изоляция с высоким μ -фактором применяется для систем с отрицательным перепадом температур. Большое значение имеет создание герметичного клеевого шва

постоянный клиент) заменил запроектированную теплоизоляцию, приобрел где-то «почти Термафлекс, но дешевле», ждал поставку 3 недели, смонтировал, включил холодильное оборудование, а через неделю пришел к нам и спросил: «Почему выпал конденсат? Ведь мы посчитали толщину по вашей программе?!» Действительно, мы произвели расчет, за который готовы нести ответственность, но только в том случае, **если применялся и был правильно смонтирован конкретный теплоизоляционный материал** (в данном случае — «Термафлекс ФРЗ»), для которого этот расчет и делался. В этот раз нам удалось помочь заказчику с помощью дополнительного расчета и поставки материала «Термашит ФР» толщиной 13 мм на смонтированную низкокачественную изоляцию. Перемонтировать изоляцию полностью у заказчика не было возможности, хотя технически это было бы правильнее. Несложно подсчитать, насколько усложнился и подорожал процесс изолирования в данном случае. Такой «экономический эффект» вряд ли можно считать убедительным.

Неправильный подбор аксессуаров для монтажа

Внимание необходимо уделять не только качеству, но и количеству, определяемому по стандартным нормам расхода. Так, например, расход клея «Термафлекс» для трубной изоляции «Термафлекс ФР3» и листовой «Термашит ФР», обычно определяется по таблицам (табл. 1, табл. 2).

Монтажный скотч необходим для дополнительной фиксации всех склеенных швов. Тип скотча зависит от применяемого материала и условий эксплуатации. Для систем отопления, изолированных, например полиэтиленовой изоляцией, используется серая армированная лента шириной от 25 до 50 мм. Для систем холодоснабжения применяют самоклеющуюся ленту шириной 50 мм с теплоизоляцион-



Распространенная ошибка. Отсутствие изоляции на компрессорах не означает отсутствия изоляции на месте соединения с трубой



Правильный монтаж с одной ошибкой: отсутствует армированная лента на стыках

Табл. 1: Расход клея «Термафлекс» при монтаже трубной изоляции «Термафлекс ФР3» на стандартных внутренних системах*

| № | Толщина трубной изоляции, мм | Расход клея, 1 л/...п.м. |
|---|------------------------------|--------------------------|
| 1 | 6 | 150 |
| 2 | 9 | 120 |
| 3 | 13 | 100 |
| 4 | 20 | 70 |
| 5 | 25 | 50 |

Табл. 2. Расход клея «Термафлекс» при монтаже листовой изоляции «Термашит»*

| № | Вид изолируемой поверхности | Расход клея, 1 л/...м². |
|---|---|-------------------------|
| 1 | Воздуховоды прямоугольного сечения, плоские поверхности | 10 |
| 2 | Трубы с диаметром более 114 мм | 6 |

* Все данные приведены по усредненным нормам. Для уточнения необходимого количества аксессуаров в особо сложных случаях проконсультируйтесь с дилером

ным слоем, фактически листовой теплоизоляционный материал («Терматейп ФР (А/С)», «K-Flex») в рулонах по 15 м. В данном случае мы получаем, кроме фиксации еще и дополнительную защиту от «мостиков холода», незаметных для глаза. Они могут образовываться в сложном месте, где контроль склеивания усложнен. С помощью лент типа «Терматейп» можно избежать серьезных трудностей, связанных с последствиями точечного образования конденсата в системе.

Для временного монтажа на системах отопления или для временной фиксации клеевого шва используются специальные С-образные клипсы. При этом на 1 погонный метр требуется около 10 клипс. Использовать их, как постоянный крепеж изоляции взамен клея и скотча нельзя, так как при этом не обеспечивается необходимая герметичность.

Переход на меньшую толщину тепловой изоляции

Толщина изоляции, заложенная в проекте, не может быть изменена без согласования с проектировщиком. Нам пришлось столкнуться с ситуацией, когда толщина 38 мм (2 слоя «Термафлекс ФР3», 13 и 25 мм) показалась опытному монтажнику ненужной и он сам перешел к привычным 20 мм на системе с ледяной водой, так как именно с такой толщиной имел дело на предыдущем объекте. Действительно, все параметры системы (температура носителя, окружающей среды, диаметр и материал трубы) были схожими. Отличие было одно: ВЛАЖНОСТЬ. 85% вместо 65%. На «холодных» системах это важнейший элемент расчета, малейшее изменение которого приводит к радикальному изменению минимальной толщины, обеспечивающей невыпадение конденсата. Увы, в этом случае конденсат выпал. Выход был один: повторный монтаж изоляции, с полным экстренным отключением системы.

Нарушение температурного диапазона эксплуатации

Каждый вид изоляции имеет свой определенный температурный диапазон. Превышение лимитированных значений ведет к изменению геометрических размеров, а затем и разрушению в случае полиэтиленовой изоляции. Говоря о каучуке, можно добавить к вышесказанному выделение токсичных газов. Мы столкнулись со случаем, когда изоляция с верхним температурным пределом до +95°C эксплуатировалась при более высокой температуре, а через три месяца к нам обратился заказчик с вопросом «почему изоляция расслоилась

и высохла?». На объекте был смонтирован «Термафлекс ФР3», который имеет некоторый запас (10–15%) на кратковременное пиковое повышение температуры, но постоянно эксплуатироваться может при температуре не выше +95°C. Перегретая вода, пар (диапазон от +130 до +175°C) изолируются качественными минераловатными цилиндрами («Rockwool», «Paroc»), либо материалами из вспененного каучука («K-Flex Eco», «Armaflex HT», «Kaiflex MT»), достаточно дорогостоящими, но специально созданными для таких температур.

Отметим также, что температуры ниже тех, что указаны в документации, могут отрицательным образом сказаться на свойствах изоляции. Действительно, здесь мы говорим об ЭЛАСТИЧНОЙ ВСПЕНЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ. Между тем, любой синтетический каучук превращается в ЖЕСТКИЙ и хрупкий материал при –10°C и, как правило, вовсе не должен эксплуатироваться при температурах ниже –40°C.

Закладка в стяжку

Для укладки труб в стены и полы созданы специальные марки теплоизоляционных материалов. Большую (и заслуженную) популярность сегодня имеет «Термакомпакт С», трубный материал с красной защитной пленкой, обеспечивающую высокую механическую защиту. Обычная изоляция из полиэтилена может быть повреждена в момент заливки трубы стяжкой, а затем в результате термического расширения трубы и взаимодействия с агрессивной строительной средой. Конечно, отрицательный эффект такого процесса станет заметен только спустя два-три года, но мы говорим о качественной изоляции, которая должна работать 25 лет и более. Для вспененного каучука последствия закладки в раствор, могут быть еще более губительными уже в начале эксплуатации в силу меньшей механической прочности.

Неправильная подготовка системы и ее поверхности

Система, на которой производится монтаж, должна быть отключена, поверхность очищена от грязи, пыли и жировой пленки. Изредка монтажники пренебрегают этими правилами. В нашей практике был случай, когда с крупного объекта поступил звонок о том, что изоляция «не приклеивается к поверхности» воздуховода. На деле оказалось, что монтаж коробов, которые должны были быть изолированы материалом «Термашит», был проведен полгода назад, и все это время продолжались отделочные работы. В результате слой пыли в 3 см мешал приклеить изоляцию к стальной поверхности, ►

хотя эта комбинация в реальности является одной из лучших с точки зрения адгезии. Простой механической очистки было достаточно для того, чтобы решить вопрос.

Неправильная работа с клеем

Зачастую монтажниками не выдерживается простое правило, заключающееся в том, что склеивание двух поверхностей можно проводить только после того, как клей перестанет быть жидким, но, сохранит липучесть и не застынет. Обычно это занимает от 5 до 15 минут с момента нанесения. Основной влияющий фактор — температура. Жарким летом 2002 г. к нам обратился один из постоянных партнеров с вопросом о неудовлетворительном качестве приклеивания листовой теплоизоляции к воздуховодам большого сечения (крупный торговый комплекс на севере Москвы). После детального анализа выяснилось, что температура под потолком достигала +35°C. Большое количество испаряющегося из клея растворителя, заставило использовать активную вентиляцию помещения для повышения безопасности работающих людей. Листовая изоляция клеилась большими частями площадью от 3 до 6 м². В итоге на поверхности клея успевала образовываться непроницаемая пленка, которая и препятствовала склеиванию. Единственно разумным выходом из ситуации было уменьшить проклеиваемые площади, так чтобы клей не высыхал раньше соединения. Также, для предотвращения самопроизвольного раскрытия клеевого шва в таких случаях, рекомендуется обмотать трубу армированной лентой с перехлестом 20%.

Кроме того, как правило, клей, используемый для монтажа вспененной изоляции нельзя применять при температурах ниже 5–10°C (например, клеи «K-FLEX K-414» и «Термафлекс»), Оптимальная температура: +20°C.

Монтаж колен без дополнительного сегментирования (по упрощенной схеме)

Колена больших диаметров и сложные участки (запорная арматура, соединения) нуждаются в дополнительной «кройке»



Сегментирование на изогнутом участке трубы. Швы должны быть покрыты армированной лентой

изоляции (иногда, с использованием листового материала). «Протягивать» более эластичный вспененный каучук (также как и полиэтилен) через колена больших диаметров или местные утолщения (то, что делают некоторые монтажники) нельзя. В этом случае синтетический каучук, несмотря на внешнюю эластичность, как и полиэтилен, испытывает серьезные внутренние напряжения. Срок службы в этих зонах значительно сокращается. К сожалению, приходится констатировать, что до сих пор эта ошибка является для многих монтажников нормой. Нам не раз приходилось видеть, как при грамотно изолированных прямых участках, вдруг встречаются полностью открытые куски трубы, например в районе запорного вентиля. Потери тепла в таких местах могут свести к минимуму все положительные результаты. Заметим, что если бы все делалось правильно, тогда каждая поставка 100 погонных метров изоляционной трубы должна была бы сопровождаться поставкой от 1 до 3 м² листовой изоляции для таких «сложных» мест. Сегодня это не происходит. Вывод: 60–80% элементов запорной арматуры на объектах остаются неизолрованными.

Применение вспененной изоляции на улице без дополнительной защиты

Вспененные теплоизоляционные материалы предназначены в первую очередь для монтажа внутри помещений. Тем не менее, в некоторых случаях, часть инженерных систем, нуждающихся в изоляции, монтируется на открытом воздухе. Для устранения возможных отрицательных последствий необходимо соблюсти некоторые условия.

Любой вспененный материал подвержен разрушительному действию двух типов внешних факторов: механическим, разрушающим материал непосредственно (результат: разрыв, царапина, смятие) и ультрафиолетовому излучению (изменение структуры, потеря эластичности). Это одинаково относится как к каучуковым, так и к полиэтиленовым материалам. Даже такой высококачественный материал, как, например, «Тер-



Изоляция на открытом воздухе. Материал «Термашит Алу Стукко» с алюминиевым покрытием

мафлекс ФРЗ» или «Armaflex AF» необходимо защищать в случае, если действие этих двух факторов возможно в процессе дальнейшей эксплуатации. Иначе — срок службы теплоизоляционного материала снижается и потребитель теряет одно из основных преимуществ — долговечность. Решать эту проблему нужно с нескольких сторон.

Во-первых: всегда необходимо четко представить себе, какие именно воздействия предстоит испытывать материалу на протяжении всего срока службы.

Во-вторых: необходимо проконсультироваться с поставщиком изоляции, предварительно оценив «бюджет», выделенный под изоляционные работы и последующие затраты при эксплуатации и ремонте в случае отказа от мер, предлагаемых поставщиком.

В-третьих: правильно подобрать и использовать аксессуары, предлагаемые как защитные средства.

При необходимости обеспечения защиты от солнечных лучей рекомендуется использовать ламинированный материал с различными видами покрытий. «Термафлекс», например, предлагает «Термашит Алу Стукко» (листовая изоляция с покрытием из алюминия толщиной 0,1 мм), «Термашит Ультра» (листовая изоляция с полимерным покрытием), «Термашит УВ» (листовая изоляция с покрытием из прочного синтетического каучука EPDM толщиной около 1 мм), «Термафлекс Ультра М» (трубная изоляция с полимерным покрытием). Также можно использовать специальную краску «Термапэнт 800», наносимую в два слоя. Рекомендуется контролировать состояние окрашенной поверхности 1 раз в 2,5–3 года.

Для дополнительной механической защиты стандартных материалов также используют метод «кожуха» (алюминиевый лист толщиной 0,3–0,8 мм).

К сожалению, в рамках одной статьи невозможно рассказать обо всех нюансах правильного монтажа вспененной тепловой изоляции. Очень интересные примеры из жизни могут быть приведены не только мной, как сотрудником «Термафлекс» но и уважаемыми поставщиками других видов изоляции. Вопрос этот чрезвычайно важен и мне кажется, что было бы правильно вести разъяснительную работу в этом направлении. В России — строительный бум. В наших силах позаботиться о том, чтобы за конкурентной борьбой мы не забыли о главном — о завтрашнем дне строительного бизнеса. Иначе, «мелкие ошибки», сделанные сегодня могут вырасти до глобальных размеров в будущем. □

Старые добрые технологии?



или **НОВЫЕ ОЩУТИМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**



Мы бережем энергию и окружающую среду. www.thermaflex.ru



Россия, 141074, Моск. обл., г. Королёв
ул. Пионерская, д. 8а, к. 1, 5 этаж
E-mail: mail@thermaflex.ru

Тел/факс: +7 (095) 516-67-73
516-86-74, 516-09-72, 513-54-00
Факс: +7 (095) 513-59-68



Экологическая оценка инженерных проектов

О.В. Алаева, компания ОАО «Промгаз»

В технической сфере с термином «проект» связывается представление о совокупности документации по созданию каких-либо сооружений и зданий. Соответственно и разработка такой документации называется проектированием. Сегодня в российской системе экологического управления (экоменеджмента) жизненный цикл объекта можно представить как ряд организационных мероприятий: **1)** исследование; **2)** обоснование; **3)** проектирование; **4)** экспертиза; **5)** строительство и приемка; **6)** эксплуатация объекта; **7)** модернизация (реконструкция); **8)** ликвидация. Фактически на каждом из указанных этапов необходимо проводить экологическую оценку (или анализ).

Презумпция потенциальной экологической опасности означает, что в частности, в предпроектной и проектной документации должна содержаться комплексная оценка воздействия на окружающую природную среду намечаемой хозяйственной деятельности (ОВОС) путем расчетов на основе параметров технологических процессов. Без материалов, документирующих процедуру ОВОС, проектная документация не может быть принята на государственную экологическую экспертизу.

Экологическое обоснование хозяйственной деятельности существенно зависит от вида намечаемой деятельности и разрабатываемой документации, хотя в любом случае главной задачей является нахождение оптимального варианта.

Процедурные моменты экологической экспертизы и ОВОС регулируются документами Госкомэкологии России, руководствами по проведению ГЭЭ и ОВОС, а также другими постепенно создаваемыми и вводимыми документами. Всего используется более 50-ти нормативных, инструктивно-методических документов, материалов и типовых форм, разработанных Госкомэкологией России. Закон «Об экологической экспертизе» устанавливает перечень рекомендуемых к использованию в ходе проведения ГЭЭ и при составлении ОВОС документов. Этот перечень обязывает разработчиков ОВОС учитывать нормы, правила и требования, содержащиеся еще в более чем сотне нормативно-технических

документов: около 100 Государственных (ГОСТ) и отраслевых (ОСТ) стандартов, более 30 Строительных норм и правил (СНиП и РДС), около 50 Санитарных правил и норм (СанПиН), Гигиенических нормативов (ГН), Предельно-допустимых (ПДК) и Ориентировочно-допустимых (ОДК) концентраций, Ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) и других документов Минздрава РФ. А также должны учитываться несколько сотен различного рода методических указаний (МУ), норм безопасности, порядков, инструкций, классификаторов, перечней, рекомендаций и методик различных ведомств организаций и учреждений.

Основным нормативным документом, регламентирующим проведение работ по оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, является «Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в РФ» № 372 от 16.05.2000 г. (далее «Положение...»). Этот документ был подготовлен с целью упорядочивания требований законодательных актов, касающихся оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и отражения современных принципов в этой области. В методических указаниях определяется структура создаваемой документации. Степень детализации и полнота проведения работ определяется исходя из особенностей намечаемой деятельности.

При выполнении отдельных этапов ОВОС должна соблюдаться определенная последовательность. Так оценка воздействия начинается со сбора информации о районе расположения проектируемого объекта. На этом этапе приводятся выбор картографических материалов, содержащих природные и антропогенные ландшафты, сбор информации о климатических характеристиках региона, его хозяйственной ценности и др.

Определение вероятности возникновения экологических последствий производится экспертным путем, на основе моделирования гипотетических ситуаций, используя проекты-аналоги. Выбор таких проектов должен основываться как на схожести принимаемых технических решений, так и на схожести характеристик экосистем. После определения возможных экологических последствий

определяются мероприятия (технические решения) уменьшающие или предотвращающие негативные последствия хозяйственной деятельности. После чего проводится оценка их эффективности.

Выбор оптимального, с точки зрения воздействия на окружающую среду, варианта реализации проекта производится сравнением различных вариантов организации деятельности, применяемых при этом технологий. Причем, обязательным для рассмотрения является вариант отказа от деятельности (т.н. «нулевой вариант»). При этом происходит анализ существующего состояния природной среды и прогноз развития территории без реализации данного проекта.

Заключительной частью создания раздела ОВОС является разработка программы экологического мониторинга, которая создается на основе анализа остаточных воздействий на природную окружающую среду. На основе программы экологического мониторинга, после принятия решения о строительстве объекта разрабатывается регламент проведения мониторинга действующего объекта.

Данные, получаемые при экологическом мониторинге, используются для проведения послепроектного анализа действующего объекта, который необходим для подтверждения его экологической безопасности.

Результатами оценки воздействия является не только информация о характере и масштабе воздействий, анализ возможных альтернатив деятельности, оценки значимых для общества экологических и других связанных с ними последствий, возможность их минимизации, но также выявление и учет общественных предпочтений относительно намечаемой деятельности и решения заказчика о возможности реализации этой деятельности.

В заключение сделаем вывод: выполнение экологической оценки хозяйственной и иной деятельности зачастую является сложным по структуре проектом и поэтому требует четкой организации и применения специализированных средств и способов для своей реализации.

От адекватности решений, принимаемых на каждом из этапов выполнения экологической оценки хозяйственной деятельности, зависит успешность реализации рассматриваемого проекта в целом. □





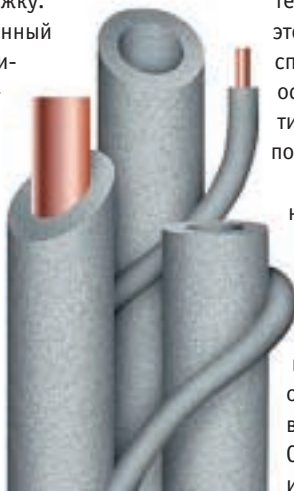
ЭНЕРГОФЛЕКС

лидер рынка технической изоляции из вспененного полиэтилена

Высокоэффективная гибкая теплоизоляция из вспененного полиэтилена марки **ЭНЕРГОФЛЕКС**® производится в России на Заводе информационных технологий «ЛИТ» в г. Переславль-Залесский с 2000 г. **ЭНЕРГОФЛЕКС**® — первый отечественным теплоизоляционный материал для инженерных коммуникаций, который смог составить достойную конкуренцию западным маркам. Производимый на импортном оборудовании и не уступающий по характеристикам своим западным аналогам, имеющий конкурентоспособные цены и развитый ассортимент, **ЭНЕРГОФЛЕКС**® за 2001–2002 гг. сумел занять значительную долю рынка технической изоляции из вспененных полимеров, создать и расширить собственную сеть дистрибуции.

Рост продаж российского материала **ЭНЕРГОФЛЕКС**® за период 2001–2002 гг. не случаен. Значительной доли рынка в сегменте технической изоляции из вспененного полиэтилена (67%* по итогам 2002 г.) **ЭНЕРГОФЛЕКС**® добился ввиду своих конкурентоспособных качеств и востребованности рынком.

На сегодняшний день **ЭНЕРГОФЛЕКС**® выпускается в виде трубок и рулонов, имеет собственные фирменные аксессуары для монтажа, расчетную программу и рекламную поддержку. **ЭНЕРГОФЛЕКС**® — единственный отечественный теплоизоляционный материал из вспененного полиэтилена, который официально прошел независимые испытания на долговечность с прогнозной оценкой срока службы. Производственные мощности завода и складские терминалы генерального дистрибьютора позволили уйти от такого явления как «срок поставки». Государственная сертификация, двухлетняя



рыночная апробация как конкурентоспособного товара, сравнимость качественных характеристик с зарубежными аналогами — все это позволило российским строительным, монтажным и инженеринговым организациям получить современный качественный отечественный теплоизоляционный материал и значительно сократить затраты на теплоизоляцию оборудования и трубопроводов.

Теплоизоляционные материалы **ЭНЕРГОФЛЕКС**® — это гибкие изделия из вспененного полиэтилена с закрытой поровой структурой. Они экологически

Технические характеристики технической изоляции **ЭНЕРГОФЛЕКС**®

| Температура теплоносителя ТУ 2244-06-4696843-00 | μ-фактор по данным испытаний ГУП НИИМосстрой 2002 | Теплопроводность при 0°C по ГОСТ 7076-87, Вт/(м·°C) | Паропроницаемость по ГОСТ 25898-83, мг/(м·ч·Па) |
|--|--|--|--|
| от -40°C до +100°C | >2700 | 0,032 | 0,001 |

безопасны, так как изготавливаются без применения хлорфторуглеродов (фреона). В процессе эксплуатации и при переработке материал не выделяет в окружающую среду токсичных веществ и не оказывает вредных воздействий на организм человека при непосредственном контакте. **ЭНЕРГОФЛЕКС**® — высоко-

технологичный материал, поэтому работа с ним не требует специальных инструментов и особых мер предосторожности, что особенно важно для повышения скорости работ.

ЭНЕРГОФЛЕКС® предназначен для теплоизоляции инженерных коммуникаций с температурой теплоносителя в изолируемых изделиях (трубопроводах и оборудовании) от -40°C до +100°C в соответствии с требованиями СНиП 2.04.14-88 к теплоизоляционным конструкциям, изделиям и материалам,

СНиП 2.01.02-85, СНиП 2.08.02-89, СНиП 2.09.02-88, СНиП 2.08.01-89.



Ассортимент изделий **ЭНЕРГОФЛЕКС**®:

- Трубки 73-х типоразмеров с внутренним диаметром от 6 до 160 мм и толщиной стенки от 6 до 20 мм.
- Рулоны шириной 1 м и толщиной 10 мм, 13 мм и 20 мм.

ЭНЕРГОФЛЕКС® имеет необходимые фирменные аксессуары для монтажа изоляции — клей **ЭНЕРГОФЛЕКС**® в расфасовке 0,5 л, 0,9 л, 2,8 л; стуло **ЭНЕРГОФЛЕКС**® для фасонной резки трубок; зажимы **ЭНЕРГОФЛЕКС**® для ускоренного монтажа, а также самоклеящиеся ленты.

Соответствие современным требованиям, конкурентоспособные характеристики, выгодное соотношение «цена-качество», высокий уровень сервиса, рекламная поддержка — все это позволило генеральному дистрибьютору и владельцу торговой марки **ЭНЕРГОФЛЕКС**® — компании ROLS Isomarket® — успешно создать и быстро расширить дистрибьюторскую сеть. На сегодняшний день уже 40 оптовых торговых фирм и их филиалов в 20-и городах 8-и регионов страны поставляют теплоизоляцию **ЭНЕРГОФЛЕКС**® для нужд строительного комплекса России. □

www.isomarket.ru

* По данным агентства «Бизнес-эксперт К» — журнал «Энергосбережение» №5/2003

Реализация требований по энергосбережению в современном строительстве



Проводимая в России в течение многих десятков лет политика «дешевых» энергоносителей привела к тому, что значительная доля построенных на данный момент зданий характеризуется крайне низким уровнем теплозащиты, а следовательно — недопустимо высокими затратами тепла на поддержание необходимых параметров микроклимата. В целом по России расходы на отопление составляют 55 кг у.т./($\text{м}^2 \cdot \text{год}$) и на горячее водоснабжение 19 кг у.т./($\text{м}^2 \cdot \text{год}$), т.е. суммарный расход тепловой энергии равен 74 кг у.т./($\text{м}^2 \cdot \text{год}$), тогда как в странах Скандинавии суммарный расход тепловой энергии составляет 18 кг у.т./($\text{м}^2 \cdot \text{год}$).

Среди основных причин удручающе малой энергоэффективности зданий, специалисты называют весьма низкий уровень термосопротивления основных строительных конструкций. В среднем в ранее построенных зданиях средней полосы России сопротивление теплопередаче стен равно 0,9–1,1 $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, окон — 0,39–0,42 $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, покрытий — около 1,5 $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, что в 2–3,5 раза меньше, чем в странах Западной Европы.

В свете тенденции роста цен на энергоносители, повышение энергетической эффективности зданий и сооружений является, пожалуй, самой актуальной задачей отечественной строительной индустрии. Одним из главных требований принятого в 1996 г. российского федерального закона «Об энергосбережении» в области нормирования характеристик зданий стало уменьшение теплопотерь и сокращение расхода топливно-энергетических ресурсов. На основе этого закона была разработана программа энергосбережения, включающая совершенствование нормативно-методической базы проектирования и перевод стройиндустрии на использование материалов и технологий, отвечающих современным требованиям.

Российские нормы энергоэффективности зданий

Зарубежный и российский опыт показывают, что обязательные строительные нормы являются лучшим стимулом для внедрения новых строительных материалов и технологий.

До недавнего времени на пути внедрения новейших энергоэффективных решений в строительстве, помимо очевидных экономических причин, имелись и препятствия, связанные с существенными недостатками законодательно-нормативной базы строительства. В изначальной редакции СНиП II-3-79 даже отсутствовали в явном виде требования по энергопотреблению на отопление и энергетической эффективности зданий, не учитывались при выборе уровня теплозащиты объемно-планировочные параметры здания и возможность использования более эффективных отопительно-вентиляционных систем и систем теплоснабжения.

Поэтому в основу новых нормативов в 1995 году был положен принцип поэтапного снижения потребности в тепловой энергии на отопление зданий с тем, чтобы к началу 2000 г. снизить уровень энергопотребления строящихся и реконструируемых зданий не менее, чем на одну треть. Новой редакцией федерального СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» от 1995 г., были установлены общероссийские нормативные требования по теплозащите зданий, повышающие требуемые значения сопротивления теплопередаче: для стен до 3,0–3,5 $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, для окон — до 0,55–0,60 $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, для покрытий — до 4,5–5,0 $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Этот документ также предусматривал двухэтапное внедрение новых нормативных требований по теплозащите зданий — с 1995 и с 2000 г., причем уровень 2000 г. соответствует уровню требований таких стран, как Швеция и Канада.

В табл. 1 приведена классификация жилых зданий по удельному энергопотреблению здания в соответствии со старыми, новыми и перспективными нормативными требованиями. Как видно из таблицы, здания, построенные в соответствии с первым этапом внедрения СНиП II-3-79* (ред. 1995 г.) и МГСН 2.01–94 (московских строительных норм), имеют уровень энергопотребления на отопление в 1,5–2 раза ниже, чем по старым нормам, что соответствует стандартам Германии. При переходе к требованиям второго этапа уровень энергопотребления снизится еще на 18–20%.

Например, типовой 17-этажный жилой дом П44/17м, возведенный в соответствии с первым этапом внедрения МГСН 2.01–94, будет иметь удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление $E_0 = 61,5 \text{ Вт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут})$, а в соответствии со вторым этапом внедрения СНиП II-3-79* (изд. 1995 г.) — 53,4 $\text{Вт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут})$.

С введением новых федеральных норм энергопотребления, возникла реальная необходимость в разработке региональных норм и стандартов энергоэффективного потребления тепла, учитывающих специфику каждого конкретного региона России. Территориальные строительные нормы (ТСН), уже принятые и внедренные в практику в двадцати регионах России, устанавливают обязательные для применения в регионе нормативы, учитывающие природно-климатические особенности, возможности местной строительной индустрии и энергообеспеченность региона. В региональных нормах

Табл. 1. Классификация жилых зданий РФ по удельному расходу тепловой энергии системой теплоснабжения здания

| Категория энергетической эффективности | Классы зданий | Уровень удельного расхода энергии E_0 , $\text{Вт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут})$ |
|--|--|--|
| I | Здания по старому СНиП II-3-79 (ред. 1986 г.) | 150–100 |
| II | Здания по первому этапу внедрения нового СНиП II-3-79* (ред. 1995 г.) и МГСН 2.01–94 до 1.01.2000 г. | 95–60 |
| III | Здания по второму этапу внедрения нового СНиП II-3-79* (ред. 1995 г.) и МГСН 2.01–98 с 1.01.2000 г. | 75–50 |
| IV | Здания будущего по новым строительным технологиям | 30–25 |

впервые устанавливается взаимосвязь между теплозащитой зданий и их системами отопления и теплоснабжения, причем этот комплекс рассматривается как единая энергетическая система.

Также, в соответствии с ТСН, проектирование теплозащиты отапливаемых зданий должно основываться на новом нормативном требовании — комплексном показателе удельной потребности на отопление здания, — расход энергоносителей, приходящийся на единицу полезной площади или отапливаемого объема и на один градусо-сутки отопительного периода.

Значения градусо-суток и необходимых показателей термосопротивления стен для ряда крупных городов России приведены в табл. 2.

Следует отметить, что на этот путь нормирования уже перешли в Германии, Дании, Нидерландах, Франции, Испании, Польше и в ряде штатов США. Европейская Комиссия в апреле 2001 г. одобрила предложение по стандартизации энергетической эффективности зданий в Европейском Союзе, в основу которого положен указанный принцип.

Наибольший реальный опыт получения эффекта от применения таких территориальных норм имеет Москва. Последовательно разработанные нормы по энергосбережению в зданиях МГСН 2.01–94 и МГСН 2.01–99 обеспечили рост уровня энергосбережения в московском строительстве. За период активного действия МГСН с 1996 по 2000 гг. был получен энергосберегающий эффект, равный 4% от общего энергопотребления зданий Москвы.

Достижение норм термосопротивления

Исследования показывают, что при эксплуатации традиционного многоэтажного жилого дома через стены теряется до 40% тепла, через окна — 18%, подвал — 10%, крышу — 18%, вентиляцию — 14%.

Из приведенных данных следует, что недостаточное термическое сопротивление ограждающих и светопрозрачных конструкций наиболее существенно снижает энергоэффективность зданий. Однако, при этом существенная доля теплопо-

тер приходится на так называемые «мостики холода», то есть участки интенсивного теплообмена с окружающей средой, чаще всего образующиеся в местах контакта плит перекрытий с несущими стенами, а также в местах примыкания к наружным стенам внутренних стен и перегородок.

Трудностей в реализации новых нормативных требований для покрытий, чердачных и цокольных перекрытий, как правило, не возникает. Здесь требуемые значения термосопротивления достигаются использованием утеплителя в виде плит или матов, предпочтительно, минераловатных, как соответствующих нормам пожарной безопасности.

Те же принципы лежат в утеплении **плоских кровель**. Здесь могут применяться минераловатные плиты повышенной жесткости (например, плиты Руф-Баттс различных модификаций), вспененное стекло и пенополистирольные плиты (однако при их применении по противопожарным нормам необходимо устройство цементной стяжки).

Скатные кровли в большинстве случаев, особенно в жилищном строительстве, предпочтительнее, поскольку обеспечивают лучшую гидро- и теплоизоляцию. В качестве теплоизолятора здесь зачастую применяют пенополистирол, но с точки зрения пожарной безопасности наиболее целесообразно отдать предпочтение минераловатным плитам небольшой плотности, таким как гидрофобизированные плиты из базальтовых горных пород Лайт-Баттс или еще более легкие маты Лайт-Матс, которые предназначены для утепления ненагруженных кровельных конструкций.

Ограждающие конструкции

С теплотехнической точки зрения можно условно выделить три основных типа ограждающих конструкций по числу основных слоев: **однослойные, двухслойные и трехслойные**. Возможность применения того или иного типа конструкций ограничивается наибольшим количеством градусо-суток, при которых эта конструкция обеспечивает необходимый уровень теплозащиты.

Однослойные стены наиболее привычны для российских проектировщиков и строителей и наиболее просты в исполнении. Однослойные стены выполняются из конструктивно-теплоизоляционных материалов и изделий, совмещающих несущие и теплозащитные функции. При соответствующем качестве материалов они обеспечивают требуемые параметры микроклимата в здании. Например, однослойные стены из легкобетонных блоков плотностью 600 кг/м³ и облицовкой в полкирпича при толщине несущей конструкции 500 мм могут применяться в регионах, где показатель градусо-суток меньше 2 400 °С·сут, а при применении ячеистого бетона плотностью 400 кг/м³ — уже в районах с показателем градусо-суток меньше 6 400 °С·сут.

Двухслойные стены состоят из несущей конструкции (это может быть кирпич, железобетон или монолитный бетон) и теплоизоляционного слоя. Применение двухслойных стен по градусо-суткам не ограничено.

В двухслойных стенах теплоизоляция может быть расположена как снаружи, так и изнутри. Однако, случаи расположения теплоизоляции изнутри довольно редки, поскольку в таком случае требуется специальная защита от увлажнения и накопления влаги в толще утеплителя.

Наиболее перспективным способом повышения теплозащиты как вновь строящихся, так и реконструируемых зданий считается наружная теплоизоляция стен, выполненных из монолитного бетона с последующим монтажом наружной теплоизоляции.

Конструкции наружной теплоизоляции условно можно разделить на «мокрые» системы с оштукатуриванием плитного утеплителя и «сухие» вентилируемые системы с облицовкой на отnose от слоя теплоизоляции. Оба конструктивных решения позволяют осуществлять замену теплоизолирующего слоя и его ремонт.

В таких фасадных системах наиболее часто используют пенополистирольные или минераловатные плиты, отличающиеся стабильностью формы и размеров, ►

Табл. 2. Минимально допустимое сопротивление теплопередаче стен (R_{0min}) в зависимости от региона по СНиП II-3-76* (ред. 1996 г.)

| Регион | Градусо-сутки отопительного сезона | Величина R_{0min} , м ² ·°С/Вт | Регион | Градусо-сутки отопительного сезона | Величина R_{0min} , м ² ·°С/Вт |
|-----------------|------------------------------------|---|--------------|------------------------------------|---|
| Санкт-Петербург | 4400 | 2,94 | Уфа | 5300 | 3,25 |
| Москва | 4600 | 3,01 | Пермь | 5500 | 3,32 |
| Ниж. Новгород | 4900 | 3,11 | Екатеринбург | 5600 | 3,36 |
| Казань | 5200 | 3,22 | Челябинск | 5500 | 3,32 |
| Самара | 5000 | 3,15 | Новосибирск | 6200 | 3,75 |
| Саратов | 4600 | 3,01 | Омск | 6000 | 3,52 |
| Ростов-на-Дону | 3300 | 2,55 | Якутск | 10000 | 4,9 |

хорошими адгезионными свойствами поверхности к клеящим материалам и мастикам.

Главным препятствием применения пенополистирола в наружной теплоизоляции является его горючесть. Согласно противопожарным требованиям разрешается применение плитного пенополистирола снаружи для зданий не выше трех этажей.

Минераловатные плиты негорючи и, следовательно, более предпочтительны для ограждающих конструкций. Для обеспечения прочностных характеристик и долговечности теплоизоляционного слоя применяются плиты повышенной жесткости (прошивные маты) или специальные плиты (например, Фасад Баттс).

Трехслойные стены с утеплителем, расположенным средним слоем между двумя несущими слоями, в России применяются довольно давно, но с более низким, по сравнению с современными требованиями, термосопротивлением.

Трехслойные ограждающие конструкции могут изготавливаться с использованием практически любых конструктивных материалов — от древесных панелей до железобетона и кладки из стучных каменных материалов. Внутренняя и наружная стенки, соединенные гибкими связями в виде арматурных стержней или каркасов, уложенных в горизонтальные швы кладки, обеспечивают прочность конструкции, а внутренний утепляющий слой — требуемые теплозащитные параметры. Толщина утепляющего слоя рассчитывается в зависимости от климатических условий и вида утеплителя.

В качестве утеплителя в трехслойных ограждающих конструкциях в основном используются пенополистирол или минераловатные плиты. Так, легкие гидрофобизированные минеральные плиты на основе базальтовых пород Кавити-Баттс находят применение в качестве среднего теплоизоляционного слоя в трехслойных стенах из мелкоштучных материалов.

Пенополиуретан, как в виде готовых панелей, так и затвердевающих на месте смесей также можно использовать в

качестве утеплителя для изготовления трехслойных панелей или в качестве заливки для полостей предварительно возведенных конструкций, состоящих из несущего каркаса и облицовочного слоя (колодцевая кладка).

По конструктивным возможностям трехслойные стены толщиной 400 мм с утеплителем из пенополистирола или минеральной ваты на гибких связях или шпонках могут применяться в регионах, где показатель градусо-суток меньше 6850 °С·сут и 5700 °С·сут соответственно. Основным недостатком этих стен является низкая ремонтпригодность.

Светопрозрачные конструкции

Как уже указывалось, окна являются одним из самых слабых мест здания с точки зрения энергосбережения. В начале 1998 г. были утверждены новые общероссийские требования по светопрозрачным конструкциям. Они представлены в табл. 3. Эти величины относятся ко всем светопрозрачным конструкциям (окнам и фонарям), включая переплеты и рамы.

Эти новые нормативные требования открывают дорогу современным энергоэффективным светопрозрачным конструкциям.

На смену устаревшему двойному остеклению в раздельных или спаренных переплетах приходит остекление с применением двухкамерных стеклопакетов или однокамерных стеклопакетов (шириной не менее 36 мм) с теплоотражающим покрытием и заполнением внутренней полости аргоном в одинарных пластмассовых переплетах.

Окна в пластмассовых переплетах по сравнению с деревянными обеспечивают более высокие теплозащитные свойства. Также гораздо большую герметичность обеспечивают различные монтажные пены вместо традиционной конопатки оконных проемов паклей на цементном молоке.

Применение современных светопрозрачных конструкций способствует снижению воздухопроницаемости и увеличению термосопротивления в 1,8–2 раза.

Современное положение дел и перспективы

Нормативные требования, утвержденные в 1995 г., повсеместно стимулировали разработку и внедрение новых прогрессивных решений ограждающих конструкций с повышенным уровнем теплозащиты и эффективных теплоизоляционных материалов. Уже сейчас можно отметить значительный прогресс в плане внедрения энергосберегающих технологий при строительстве новых домов. По данным Госстроя, около 70–80% новых зданий в России строятся в соответствии с новыми нормами теплозащиты.

Реальный переход на новые конструктивные решения при введении в действие новых норм и стандартов обычно отстает на 2–3 года от момента их утверждения. В настоящее время имеются многочисленные примеры перевода домостроительных комбинатов (ДСК) на выпуск трехслойных стеновых панелей (взамен однослойных), отвечающих требованиям второго этапа СНиП II-3-79* (ред. 1995 г.) сопротивлением теплопередаче в пределах 3,16–3,28 м²·°С/Вт, что выше требований 3,15 м²·°С/Вт для второго этапа. Такие трехслойные панели применяют при возведении зданий в Щелково, Тучкове, Электростали и Орехово-Зуево, Челябинске, Республике Татарстан, Бурятии, Карелии, Хабаровском крае, Свердловской, Ленинградской, Архангельской, Орловской, Псковской, Новгородской, Томской и Самарской областях. Всего в настоящее время на выпуск энергоэффективных трехслойных панелей для многоэтажных зданий переведены ДСК в 57 из 98 регионов РФ.

Таким образом, можно констатировать, что большинство предприятий индустриального домостроения (по данным Госстроя РФ — 72%) уже перешли на выпуск стеновых конструкций и материалов, отвечающих требованиям второго этапа повышения уровня теплозащиты.

В полном объеме на строительство зданий в соответствии с МГСН 2.01–94 и СНиП II-3-79* (ред. 1995 г.) уже перешла стройиндустрия Москвы. Вновь построенные в столице жилые дома серий П44Т, ПЗМ, КОПЭ, П46М, П55М, Пд4 соответствуют по энергетической эффективности категории II согласно табл. 1, что приводит к существенному энергосберегающему эффекту. □

При подготовке статьи использовались материалы пресс-службы компании ROCKWOOL Russia — ЗАО «Минеральная Вата»

Табл. 3. Нормативное сопротивление теплопередаче (R_{0rec}) светопрозрачных конструкций

| Типы зданий | Условно-расчетная характеристика климата, градусо-сутки | Величина R_{0rec} , м ² ·°С/Вт | |
|--------------|---|---|--------|
| | | окна | фонари |
| Жилые | 2000 | 0,3 | 0,3 |
| | 6000 | 0,6 | 0,4 |
| | 8000 | 0,7 | 0,45 |
| | 12000 | 0,8 | 0,55 |
| Общественные | 2000 | 0,3 | 0,3 |
| | 6000 | 0,5 | 0,4 |
| | 12000 | 0,8 | 0,55 |

**Электрические конвекторы
серии UK...**

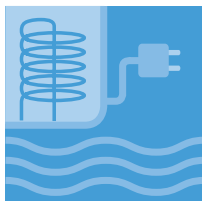


Настенный монтаж
Тэновый нагревательный элемент
Встроенный термостат
Мощность: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 кВт

Unitherm Haustechnik GmbH
D-15749 Mittenwalde/Germany
tel.: +49(0)33764 84 210, fax: +49(0)33764 84 211
Internet: www.unitherm-haustechnik.de

Бюро в Москве:
119 119 Москва, Ленинский пр-т 42, корп. 4, офис 42-13
Тел.: +7 (095) 938 8740, факс: +7 (095) 137 8641
Internet: www.unitherm.ru

НАКОПИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОВОДОНАГРЕВАТЕЛИ



Принятые сокращения

t°C max – максимальная температура нагрева, Р(бар)max – максимальное рабочее давление, кВтч/24 – теплотерапия за сутки, Ст – сталь, Эм – эмаль, М – медь, Пп – полипропилен, П – пластик, Сф – стеклокерамика, ТЭМ – титановая эмаль, Тф – тефлон, Сенс – сенсорная панель управления, БН – безапорный, Н – напорный, НМ – настенный монтаж, П – напольная установка, В – вертикальная установка, Г – горизонтальная установка, Ф – антизаморозковый режим, Уч – режим ускоренного нагрева, ЖК – жидкокристаллический дисплей, ВГ – устанавливается как вертикально, так и горизонтально, НД – нет данных, См – необходимость подключения специального смесителя, Тс – термометр на передней панели, Встр – встраиваемый в кухню, О – подключение воды снизу, Ppt* – внешняя ручка регулировки температуры, У – подключение воды сверху, Дн – душевая насадка в комплекте, Гб – необходимость подключения группы безопасности, Ат – автотест на состояние анода, Пр – программирование режима работы, Кв – индикатор количества смешанной воды, Цф – цифровой таймер – термометр, ст1,5 – толщина стенки в мм, Оц – оцинкован, Ксл – кухонный слив в комплекте, Мин – минералосодержащее покрытие

| Модель | Объем (л) | Цена (USD) | Форма | Монтаж | Мощность (кВт) | t°C max | Р(бар) max | кВтч/24ч | Материал колбы | Вес (кг) | Габариты В/Ш/Г (мм) | Особенности |
|-------------------------|-----------|------------|---------|---------|---|---------|------------|----------|----------------|----------|---------------------|------------------|
| Ariston (Италия) | | | | | | | | | | | | |
| Elite 50 | 50 | 300 | цилиндр | Н/М/В | 1,5/220~ | 75 | 8 | 1,1 | Ст/ТЭМ | 22 | 555/450/480 | Ат/Пр/Кв/Ф/Цф/Гб |
| Elite 80 | 80 | 333 | цилиндр | Н/М/В | 1,5/220~ | 75 | 8 | 1,4 | Ст/ТЭМ | 25,5 | 783/450/480 | Ат/Пр/Кв/Ф/Цф/Гб |
| Elite 100 | 100 | 357 | цилиндр | Н/М/В | 1,5/220~ | 75 | 8 | 1,6 | Ст/ТЭМ | 31 | 935/450/480 | Ат/Пр/Кв/Ф/Цф/Гб |
| TI 10 OR EE | 10 | 129 | цилиндр | Н/М/В | 1,2/220~ | 80 | 8 | 0,5 | Ст/ТЭМ | 6,5 | 360/360/254 | F/Ppt*/Гб |
| TI 10 UR EE | 10 | 129 | цилиндр | Н/М/В/У | 1,2/220~ | 80 | 8 | 0,67 | Ст/ТЭМ | 6,5 | 360/360/254 | F/Ppt*/Гб |
| TI 15 OR EE | 15 | 147 | цилиндр | Н/М/В | 1,2/220~ | 75 | 8 | 0,7 | Ст/ТЭМ | 7,1 | 360/360/300 | F/Ppt*/Гб |
| TI 15 UR EE | 15 | 147 | цилиндр | Н/М/В/У | 1,2/220~ | 75 | 8 | 0,87 | Ст/ТЭМ | 7,1 | 360/360/300 | F/Ppt*/Гб |
| TI 30 OR EE | 30 | 184 | цилиндр | Н/М/В | 1,5/220~ | 75 | 8 | 0,9 | Ст/ТЭМ | 11,2 | 446/446/360 | F/Ppt*/Гб |
| TI 50 R EE | 50 | 199 | цилиндр | Н/М/В/У | 1,2/220~ | 75 | 8 | 1,02 | Ст/ТЭМ | 22 | 555/450/480 | T/Ppt*/Гб |
| TI 80 R EE | 80 | 219 | цилиндр | Н/М/В | 1,2/220~ | 75 | 8 | 1,37 | Ст/ТЭМ | 25,5 | 783/450/480 | T/Ppt*/Гб |
| TI 100 R EE | 100 | 243 | цилиндр | Н/М/В | 1,5/220~ | 75 | 8 | 1,6 | Ст/ТЭМ | 31 | 935/450/480 | T/Ppt*/Гб |
| TI 80 H EE | 80 | 247 | цилиндр | Н/М/Г | 1,2/220~ | 75 | 8 | 1,7 | Ст/ТЭМ | 25,5 | 450/783/480 | T/Ppt*/Гб |
| TI 100 H EE | 100 | 263 | цилиндр | Н/М/Г | 1,5/220~ | 75 | 8 | 1,9 | Ст/ТЭМ | 31 | 450/935/480 | T/Ppt*/Гб |
| TI 80 RTD EE | 80 | 319 | цилиндр | Н/М/В | 1,2/220~ | 75 | 8 | 1,56 | Ст/ТЭМ | 28 | 783/450/480 | T/Ppt*/То/Гб |
| TI 80 RTS EE | 80 | 319 | цилиндр | Н/М/В | 1,2/220~ | 75 | 8 | 1,56 | Ст/ТЭМ | 28 | 783/450/480 | T/Ppt*/То/Гб |
| TI 100 RTD EE | 100 | 325 | цилиндр | Н/М/В | 1,5/220~ | 75 | 8 | 1,9 | Ст/ТЭМ | 33,5 | 935/450/480 | T/Ppt*/То/Гб |
| TI 100 RTS EE | 100 | 325 | цилиндр | Н/М/В | 1,5/220~ | 75 | 8 | 1,9 | Ст/ТЭМ | 33,5 | 935/450/480 | T/Ppt*/То/Гб |
| TI 120/L | 120 | 272 | цилиндр | Н/М/В | 2,2/220~ | 75 | 8 | 1,6 | Ст/ТЭМ | 33 | 970/495/495 | Ppt*/Гб |
| TI 150/L | 150 | 354 | цилиндр | Н/М/В | 2,2/220~ | 75 | 8 | 1,65 | Ст/ТЭМ | 41 | 1156/505/505 | Ppt*/Гб |
| TI 200/L | 200 | 386 | цилиндр | Н/М/В | 2,6/220~ | 75 | 8 | 1,75 | Ст/ТЭМ | 51 | 1478/505/505 | Ppt*/Гб |
| TI 50 QB EE | 50 | 244 | прямоуг | Н/М/В | 2,0/220~ | 75 | 8 | 0,8 | Ст/ТЭМ | 24 | 583/493/499 | T/Ppt*/Гб |
| TI 80 QB EE | 80 | 269 | прямоуг | Н/М/В | 2,0/220~ | 75 | 8 | 1 | Ст/ТЭМ | 28 | 811/493/499 | T/Ppt*/Гб |
| TI 100 QB EE | 100 | 296 | прямоуг | Н/М/В | 2,0/220~ | 75 | 8 | 1,18 | Ст/ТЭМ | 34 | 963/493/499 | T/Ppt*/Гб |
| TI 120 QB EE | 120 | 332 | прямоуг | Н/М/В | 2,2/220~ | 75 | 8 | 1,3 | Ст/ТЭМ | 40 | 1123/493/499 | T/Ppt*/Гб |
| TI 150 QB EE | 150 | 370 | прямоуг | Н/М/В | 2,2/220~ | 75 | 8 | 1,5 | Ст/ТЭМ | 47 | 1353/493/499 | T/Ppt*/Гб |
| TI 200 STI | 200 | 749 | цилиндр | Н/П/В | 3,0/220/400~ | 75 | 8 | 2 | Ст/ТЭМ | 50 | 1320/560/625 | Ppt*/Гб |
| TI 300 STI | 300 | 832 | цилиндр | Н/П/В | 3,0/220/400~ | 75 | 8 | 2,85 | Ст/ТЭМ | 71 | 1820/560/625 | Ppt*/Гб |
| TI 500 STI | 500 | 1946 | цилиндр | Н/П/В | 6,0/220/400~ | 75 | 8 | 3,6 | Ст/ТЭМ | 146 | 1870/710/775 | Ppt*/Гб |
| SG 50 | 50 | 120 | цилиндр | Н/М/В | 1,2/220~ | 75 | 8 | 1,02 | Ст/Эм | НД | 547/450/480 | T/Ppt*/Гб |
| SG 80 | 80 | 136 | цилиндр | Н/М/В | 1,2/220~ | 75 | 8 | 1,37 | Ст/Эм | НД | 750/450/480 | T/Ppt*/Гб |
| SG 100 | 100 | 153 | цилиндр | Н/М/В | 1,5/220~ | 75 | 8 | 1,6 | Ст/Эм | НД | 904/450/480 | T/Ppt*/Гб |
| SG 80 H | 80 | 148 | цилиндр | Н/М/Г | 1,2/220~ | 75 | 8 | 1,7 | Ст/Эм | НД | 450/750/480 | T/Ppt*/Гб |
| SG 100 H | 100 | 158 | цилиндр | Н/М/Г | 1,5/220~ | 75 | 8 | 1,9 | Ст/Эм | НД | 450/904/480 | T/Ppt*/Гб |
| SG 10 OR | 10 | 83 | прямоуг | Н/М/В | 1,2/220~ | 80 | 8 | 0,5 | Ст/Эм | НД | 360/360/254 | T/Ppt*/Гб |
| SG 10 UR | 10 | 83 | прямоуг | Н/М/В/У | 1,2/220~ | 80 | 8 | 0,67 | Ст/Эм | НД | 360/360/254 | T/Ppt*/Гб |
| SG 15 OR | 15 | 94 | прямоуг | Н/М/В | 1,2/220~ | 75 | 8 | 0,7 | Ст/Эм | НД | 360/360/300 | T/Ppt*/Гб |
| SG 15 UR | 15 | 94 | прямоуг | Н/М/В/У | 1,2/220~ | 75 | 8 | 0,87 | Ст/Эм | НД | 360/360/300 | T/Ppt*/Гб |
| SG 30 OR | 30 | 114 | прямоуг | Н/М/В | 1,5/220~ | 75 | 8 | 0,9 | Ст/Эм | НД | 446/446/360 | T/Ppt*/Гб |
| SL 80 | 80 | 422 | цилиндр | Н/П/В | 1,2/220~ | НД | 8 | НД | Ст/Эм | НД | НД | Ppt*/Твтопл |
| SLE 80 | 80 | 462 | цилиндр | Н/П/В | 1,2/220~ | НД | 8 | НД | Ст/Эм | НД | НД | Ppt*/Твтопл |
| EUREKA AR | 13 | 179 | прямоуг | БН/М/В | 2,0/220~ | НД | 8 | НД | П | НД | 487/320/230 | Дн |
| EUREKA doccia | 13 | 179 | прямоуг | БН/М/В | 2,0/220~ | НД | 8 | НД | П | НД | 487/320/230 | Ксл |
| BOOSTER 80 | 80 | 294 | цилиндр | Н/М/В | 1,5/220~ | НД | 8 | НД | Ст/ТЭМ | НД | 783/450/480 | T/Ppt*/Гб/Ун |
| BOOSTER 100 | 100 | 324 | цилиндр | Н/М/В | 1,5/220~ | НД | 8 | НД | Ст/ТЭМ | НД | 935/450/480 | T/Ppt*/Гб/Ун |
| AWHG (США) | | | | | ЗАВ «Гранд-Отэкс-Регион» (995) 933-4843 | | | | | | | |
| E-6 | 23 | 195 | цилиндр | Н/В | 1,5/220~ | 65 | 10 | 0,24 | Ст/ТЭМ | 15 | 38/33 | Ppt*/Гб |
| E-12 | 46 | 210 | цилиндр | Н/В | 1,5/220~ | 65 | 10 | 0,44 | Ст/ТЭМ | 21 | 74/36 | Ppt*/Гб |
| E-19 | 74 | 260 | цилиндр | Н/В | 4,5/220~ | 65 | 10 | 0,5 | Ст/ТЭМ | 34 | 83/37 | Ppt*/Гб |
| E-30 | 114 | 295 | цилиндр | Н/В | 4,5/220~ | 65 | 10 | 0,75 | Ст/ТЭМ | 43 | 115/41 | Ppt*/Гб |
| E-40 | 150 | 460 | цилиндр | Н/В | 4,5/220~ | 65 | 10 | 0,92 | Ст/ТЭМ | 54 | 121/47 | Ppt*/Гб |
| E-50 | 190 | 560 | цилиндр | Н/В | 4,5/220~ | 65 | 10 | 1,06 | Ст/ТЭМ | 61 | 121/53 | Ppt*/Гб |
| E-80 | 300 | 700 | цилиндр | Н/В | 4,5/220~ | 65 | 10 | 1,51 | Ст/ТЭМ | 80 | 153/61 | Ppt*/Гб |
| E-119 | 450 | 970 | цилиндр | Н/В | 4,5/220~ | 65 | 10 | 1,86 | Ст/ТЭМ | 134 | 158/71 | Ppt*/Гб |
| VaXi (Италия) | | | | | * Представительство VaXi S.p.a. (995) 258-2071, 258-2072, 258-2073 | | | | | | | |
| SR 501 | 10 | 78,5 | прямоуг | Н/М/В | 1,2/230~ | 70 | 8 | 0,63 | М/ТЭМ | 7 | 432/267/250 | О/ст1,8/Гб |
| SR 501 SL | 10 | 78,5 | прямоуг | Н/М/В | 1,2/230~ | 70 | 8 | 0,63 | М/ТЭМ | 7 | 432/267/250 | У/ст1,8/Гб |
| SR 501 CR | 10 | 95 | прямоуг | Н/М/В | 1,2/230~ | 70 | 8 | 0,63 | М/ТЭМ | 7 | 432/267/250 | О/Ppt*/ст1,8/Гб |
| SR 501 CR SL | 10 | 99 | прямоуг | Н/М/В | 1,2/230~ | 70 | 8 | 0,63 | М/ТЭМ | 7 | 432/267/250 | У/Ppt*/ст1,8/Гб |
| SR 515 | 15 | 88,7 | прямоуг | Н/М/В | 1,2/230~ | 70 | 8 | 0,67 | М/ТЭМ | 9,2 | 432/350/310 | О/ст1,8/Гб |
| SR 515 SL | 15 | 88,7 | прямоуг | Н/М/В | 1,2/230~ | 70 | 8 | 0,67 | М/ТЭМ | 9,2 | 432/350/311 | У/ст1,8/Гб |
| SR 515 CR | 15 | 103 | прямоуг | Н/М/В | 1,2/230 | 70 | 8 | 0,67 | М/ТЭМ | 9,2 | 432/350/312 | О/Ppt*/ст1,8/Гб |
| SV 530 | 30 | 105 | цилиндр | Н/М/В | 1,2/230 | 70 | 8 | 1 | М/ТЭМ | 14,3 | 594/340/355 | ст1,8/Гб |
| SV 530 R | 30 | 124,4 | цилиндр | Н/М/В | 1,2/231 | 70 | 8 | 1 | М/ТЭМ | 14,3 | 594/340/356 | Ppt*/ст1,8/Гб |
| SV 550 | 50 | 108 | цилиндр | Н/М/В | 1,2/232 | 70 | 8 | 1,4 | М/ТЭМ | 19,8 | 560/440/455 | T/ст1,8/Гб |

| Модель | Объем (л) | Цена (USD) | Форма | Монтаж | Мощность (кВт) | t°C max | P(бар) max | кВтч/24ч | Материал колбы | Вес (кг) | Габариты В/Ш/Г (мм) | Особенности |
|--|-----------|------------|---------|-----------|----------------|---------|------------|----------|----------------|----------|---------------------|---------------|
| 150S | 130 | HD | цилиндр | H/НМ/В | 1,5/220~ | 75 | 8 | HD | Ст/Эм | HD | HD | Ppt°/ст1,5/Гб |
| 200FP | 200 | HD | цилиндр | H/П/В | 2/220~ | 75 | 6 | HD | Ст/Эм | HD | HD | Ppt°/ст1,5/Гб |
| 80PO | 77 | HD | цилиндр | H/П/Г | 1,2/220~ | 75 | 8 | HD | Ст/Эм | HD | HD | Ppt°/ст1,5/Гб |
| 100PO | 100 | HD | цилиндр | H/П/Г | 1,5/220~ | 75 | 8 | HD | Ст/Эм | HD | HD | Ppt°/ст1,5/Гб |
| 120PO | 130 | HD | цилиндр | H/П/Г | 1,5/220~ | 75 | 8 | HD | Ст/Эм | HD | HD | Ppt°/ст1,5/Гб |
| Boenje Tiki (Словения) | | | | | | | | | | | | |
| GB 50 | 50 | 264 | цилиндр | H/НМ/ВГ | 2/220~ | 75 | 6 | 0,72 | Ст/Эм | 27 | 677/500/507 | Гб |
| GB 80 | 80 | 291 | цилиндр | H/НМ/ВГ | 2/220~ | 75 | 6 | 0,94 | Ст/Эм | 34 | 942/500/507 | Гб |
| GB 100 | 100 | 311 | цилиндр | H/НМ/ВГ | 2/220~ | 75 | 6 | 1,25 | Ст/Эм | 39 | 1112/500/507 | Гб |
| GB 120 | 120 | 326 | цилиндр | H/НМ/ВГ | 2/220~ | 75 | 6 | 1,4 | Ст/Эм | 45 | 1277/500/507 | Гб |
| TG 30 | 30 | 118 | цилиндр | H/НМ/В | 2/220~ | 75 | 6 | 1,01 | Ст/Эм | 21 | 446/430/437 | Гб |
| TG 50 | 50 | 128 | цилиндр | H/НМ/В | 2/220~ | 75 | 6 | 1,29 | Ст/Эм | 23 | 616/430/437 | Гб |
| TG 80 | 80 | 143 | цилиндр | H/НМ/В | 2/220~ | 75 | 6 | 1,86 | Ст/Эм | 30 | 881/430/437 | Гб |
| TG 100 | 100 | 150 | цилиндр | H/НМ/В | 2/220~ | 75 | 6 | 2,22 | Ст/Эм | 34 | 1051/430/437 | Гб |
| TG 120 | 120 | 161 | цилиндр | H/НМ/В | 2/220~ | 75 | 6 | 2,38 | Ст/Эм | 39 | 1216/430/437 | Гб |
| Nibe-Viawar (Швеция) | | | | | | | | | | | | |
| Comfort OW-5.1 | 5 | 115 | прямоуг | БН/НМ/Г/У | 2/220~ | 80 | 6 | 0,4 | Пп | 3,2 | 322/307/227 | См |
| Comfort OW-5.22 | 5 | 106 | прямоуг | БН/НМ/Г | 2/220~ | 80 | 6 | 0,3 | Пп | 3,2 | 322/307/227 | См |
| Comfort OW-10.1 | 10 | 129 | прямоуг | БН/НМ/Г/У | 2/220~ | 80 | 6 | 0,6 | Пп | 4,1 | 443/307/227 | См |
| Comfort OW-10.2 | 10 | 122 | прямоуг | БН/НМ/Г | 2/220~ | 80 | 6 | 0,5 | Пп | 4,1 | 443/307/227 | См |
| Classic OW-E10 | 10 | 106 | прямоуг | H/НМ/В | 2/220~ | 80 | 6 | 0,7 | Ст/Эм | 9 | 487/250/250 | Гб |
| Classic OW-E30 | 30 | 107 | цилиндр | H/НМ/В | 1,5/220~ | 80 | 6 | 1,1 | СМ/Эм | 20 | 513/436 | Ppt°/Гб |
| Classic OW-E50 | 50 | 118 | цилиндр | H/НМ/В | 1,5/220~ | 80 | 6 | 1,2 | СМ/Эм | 34 | 708/436 | Ppt°/Гб |
| Classic OW-E80 | 80 | 139 | цилиндр | H/НМ/В | 1,5/220~ | 80 | 6 | 2 | СМ/Эм | 48 | 1028/436 | Ppt°/Гб |
| Classic OW-E100.1 | 100 | 158 | цилиндр | H/НМ/В | 1,5/220~ | 80 | 6 | 2,05 | СМ/Эм | 47 | 1028/470 | Ppt°/Гб |
| Classic OW-E120.1 | 120 | 189 | цилиндр | H/НМ/В | 2/220~ | 80 | 6 | 2,1 | СМ/Эм | 54 | 1180/470 | Ppt°/Гб |
| Classic OW-E120.2 | 120 | 234 | цилиндр | H/НМ/Г | 2/220~ | 80 | 6 | 2,1 | СМ/Эм | 54 | 470/1146 | Ppt°/Гб |
| Hit OW-E40.5 | 40 | 145 | цилиндр | H/НМ/В | 1,5/220~ | 80 | 6 | HD | СМ/Эм | 17,5 | 525/450 | Ppt°/Гб |
| Hit OW-E60.5 | 60 | 154 | цилиндр | H/НМ/В | 1,5/220~ | 80 | 6 | HD | СМ/Эм | 22,5 | 685/450 | Ppt°/Гб |
| Hit OW-E80.5 | 80 | 176 | цилиндр | H/НМ/В | 1,5/220~ | 80 | 6 | HD | СМ/Эм | 28 | 845/450 | Ppt°/Гб |
| Hit OW-E100.5 | 100 | 197 | цилиндр | H/НМ/В | 1,5/220~ | 80 | 6 | HD | СМ/Эм | 32,5 | 1007/450 | Ppt°/Гб |
| Hit OW-E120.5 | 120 | 229 | цилиндр | H/НМ/В | 1,5/220~ | 80 | 6 | HD | СМ/Эм | 38 | 1170/450 | Ppt°/Гб |
| VIKING-E 30 | 30 | 173 | прямоуг | H/НМ/В | 1,5/220~ | 80 | 6 | 0,51 | Ст/Эм | 22 | 475/405/410 | Ppt°/Гб |
| VIKING-E 55 | 55 | 186 | прямоуг | H/НМ/В | 1,5/220~ | 80 | 6 | 0,69 | Ст/Эм | 32 | 745/405/410 | Ppt°/Гб |
| VIKING-E 80 | 80 | 226 | прямоуг | H/НМ/В | 1,5/220~ | 80 | 6 | 0,75 | Ст/Эм | 41 | 825/475/480 | Ppt°/Гб |
| VIKING-E 100 | 100 | 249 | прямоуг | H/НМ/В | 1,5/220~ | 80 | 6 | 0,94 | Ст/Эм | 47 | 980/475/480 | Ppt°/Гб |
| VIKING-E 120 | 120 | 279 | прямоуг | H/НМ/В | 1,5/220~ | 80 | 6 | 1,09 | Ст/Эм | 53 | 1140/475/480 | Ppt°/Гб |
| Industrial W-E125.6 | 125 | 576 | цилиндр | H/НМ/В | 5,5/220~ | 95 | 6 | HD | Ст/Эм | 57 | 940/530 | То/Гб |
| Industrial W-E150.6 | 150 | 612 | цилиндр | H/НМ/В | 5,5/220~ | 95 | 6 | HD | Ст/Эм | 64 | 1147/530 | То/Гб |
| Industrial W-E210.6 | 210 | 697 | цилиндр | H/НМ/В | 5,5/220~ | 95 | 6 | HD | Ст/Эм | 83 | 1557/530 | То/Гб |
| Industrial OW-E150.6150 | 514 | цилиндр | H/НМ/В | 11/380~ | 95 | 6 | HD | Ст/Эм | 43 | 1147/530 | Гб | |
| Industrial OW-E210.6210 | 598 | цилиндр | H/НМ/В | 11/380~ | 95 | 6 | HD | Ст/Эм | 60 | 1557/530 | Гб | |
| OSO Hotwater (Норвегия) * 800 -Нортек-М- (095) 287-9908 | | | | | | | | | | | | |
| RW 50 | 50 | 312 | цилиндр | H/НМ/В/О | 2/220 | 85 | 9 | 0,6 | Нерж | 20 | 680/430/430 | Ppt°/Гб |
| RW 100 | 100 | 381 | цилиндр | H/НМ/В/О | 2/220 | 85 | 9 | 0,9 | Нерж | 33 | 1220/430/430 | Ppt°/Гб |
| 15R 50 | 50 | 412 | цилиндр | H/НМ/В/У | 2/220 | 85 | 9 | 0,6 | Нерж | 20 | 680/430/430 | Гб |
| 15R 100 | 100 | 494 | цилиндр | H/НМ/В/У | 2/220 | 85 | 9 | 0,9 | Нерж | 33 | 1220/430/430 | Гб |
| 15R 150 | 150 | 600 | цилиндр | H/НМ/В/У | 2/220 | 85 | 9 | 1,5 | Нерж | 50 | 1690/430/430 | Гб |
| RTS 120 | 120 | 462 | цилиндр | H/П/В/У | 3/220 | 85 | 9 | 1,4 | Нерж | 30 | 780/580/580 | Гб |
| RTS 200 | 200 | 575 | цилиндр | H/П/В/У | 3/220 | 85 | 9 | 2,1 | Нерж | 43 | 1220/580/580 | Гб |
| RTS 300 | 300 | 712 | цилиндр | H/П/В/У | 3/220 | 85 | 9 | 2,8 | Нерж | 57 | 1670/580/580 | Гб |
| RTEX 200 | 200 | 750 | цилиндр | H/П/В/У | 6/220/400 | 85 | 9 | 2,1 | Нерж | 43 | 1220/580/580 | Ун/Гб |
| RTEX 300 | 300 | 931 | цилиндр | H/П/В/У | 10/400 | 85 | 9 | 2,8 | Нерж | 57 | 1670/580/580 | Ун/Гб |
| 15RIE 100 | 100 | 700 | цилиндр | H/НМ/В/У | 2/220 | 85 | 9 | 0,9 | Нерж | 45 | 1220/430/430 | То/Гб |
| 15RIE 150 | 150 | 812 | цилиндр | H/НМ/В/У | 2/220 | 85 | 9 | 1,5 | Нерж | 55 | 1690/430/430 | То/Гб |
| RTVE 200 | 200 | 850 | цилиндр | H/П/В/У | 3/220 | 85 | 9 | 2,1 | Нерж | 51 | 1220/580/580 | То/Гб |
| RTVE 300 | 300 | 1000 | цилиндр | H/П/В/У | 3/220 | 85 | 9 | 2,8 | Нерж | 65 | 1670/580/580 | То/Гб |
| 17RAEX 400 | 400 | 1600 | цилиндр | H/П/В | 10/400 | 85 | 9 | 3,7 | Нерж | 100 | 1980/580/580 | Ун/Гб |
| 17R 600 | 600 | 1956 | цилиндр | H/П/В | 15/400 | 85 | 9 | HD | Нерж | 120 | 1950/780/780 | Гб |
| 17R 1000 | 1000 | 3390 | цилиндр | H/П/В | 30/400 | 85 | 9 | HD | Нерж | 175 | 2000/1000/1000 | Гб |
| 17S 2000 | 2000 | 6030 | цилиндр | H/П/В | 60/400 | 85 | 9 | HD | Нерж | 800 | 2200/1300/1300 | Гб |
| 17S 3000 | 3000 | 8190 | цилиндр | H/П/В | 60/400 | 85 | 9 | HD | Нерж | 1100 | 2300/1500/1500 | Гб |
| 17S 5000 | 5000 | 12398 | цилиндр | H/П/В | 90/400 | 85 | 9 | HD | Нерж | 1400 | 2850/1800/1800 | Гб |
| 17S 10000 | 10000 | HD | цилиндр | H/П/В | 150/400 | 85 | 9 | HD | Нерж | 2600 | 4600/1900/1900 | Гб |
| Stiebel Eltron (Германия)* | | | | | | | | | | | | |
| SNU 5 Si | 5 | 113 | прямоуг | БН/НМ/В/У | 2,0/220~ | 85 | 0 | HD | Пп | 3,2 | 422/263/230 | См/Рpt° |
| SN 5 Si | 5 | 119 | прямоуг | БН/НМ/В/О | 2,0/220~ | 85 | 0 | HD | Пп | 3,2 | 422/263/230 | См/Рpt° |
| SNU 10 Si | 10 | 134 | прямоуг | БН/НМ/В/У | 2,0/220~ | 85 | 0 | HD | Пп | 5 | 503/295/275 | См/Рpt° |
| SN 10 Si | 10 | 149 | прямоуг | БН/НМ/В/О | 2,0/220~ | 85 | 0 | HD | Пп | 5,1 | 503/295/275 | См/Рpt° |
| SN 15 Si | 15 | 202 | прямоуг | БН/НМ/В/О | 2,0/220~ | 85 | 0 | HD | Пп | 6,8 | 600/316/295 | См/Рpt° |
| SN 15 S | 15 | 207 | прямоуг | БН/НМ/В/О | 3,3/220~ | 85 | 0 | HD | Пп | 6,8 | 600/316/295 | См/Рpt° |
| SNU 10 Si+Meloh | 10 | 170 | прямоуг | БН/НМ/В | 2,0/220~ | 85 | 0 | HD | Пп | 5 | 503/295/275 | См/Рpt° |

| Модель | Объем (л) | Цена (USD) | Форма | Монтаж | Мощность (кВт) | t°С max | P(бар) max | кВтч/24ч | Материал колбы | Вес (кг) | Габариты В/Ш/Г (мм) | Особенности |
|---------------------------|-----------|------------|---------|-----------|----------------|---------|------------|----------|----------------|----------|---------------------|-------------|
| SHD 30 S | 30 | 649 | прямоуг | Н/НМ/В | 21,0/380~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 24,5 | 770/410/420 | Гб/Ррт° |
| SHD 100 S | 100 | 744 | прямоуг | Н/НМ/В | 21,0/380~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 46 | 1050/510/510 | Гб/Ррт° |
| SHU 5 Si | 5 | 198 | прямоуг | Н/НМ/В | 2,0/220~ | 85 | 6 | НД | М | 5,2 | 422/263/230 | Гб/Ррт° |
| SH 10 Si | 10 | 267 | прямоуг | Н/НМ/В | 2,0/220~ | 85 | 6 | НД | М | 8,2 | 503/295/275 | Гб/Ррт° |
| SHU 10 Si | 10 | 253 | прямоуг | Н/НМ/В | 2,0/220~ | 85 | 6 | НД | М | 8 | 503/295/275 | Гб/Ррт° |
| SH 15 Si | 15 | 328 | прямоуг | Н/НМ/В | 2,0/220~ | 85 | 6 | НД | М | 11,1 | 600/316/295 | Гб/Ррт° |
| SH 15 S | 15 | 356 | прямоуг | Н/НМ/В | 3,3/220~ | 85 | 6 | НД | М | 11,1 | 600/316/295 | Гб/Ррт° |
| SH 30 S | 30 | 657 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 23,5 | 770/410/420 | F /Кв/Ф/Гб |
| SHZ 30 LCD | 30 | 698 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 23,5 | 770/410/420 | Гб/Ррт° |
| SH 50 S | 50 | 726 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 30 | 740/510/510 | Гб/Ррт° |
| SHZ 50 LCD | 50 | 762 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 30 | 740/510/510 | Гб/Ррт° |
| SH 80 S | 80 | 796 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 44 | 1050/510/510 | Гб/Ррт° |
| SHZ 80 LCD | 80 | 824 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 44 | 1050/510/510 | Гб/Ррт° |
| SH 100 S | 100 | 804 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 45 | 1050/510/510 | Гб/Ррт° |
| SHZ 100 LCD | 100 | 827 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 45 | 1050/510/510 | Гб/Ррт° |
| SH 120 S | 120 | 837 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 50 | 1210/510/510 | Гб/Ррт° |
| SHZ 120 LCD | 120 | 876 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 50 | 1210/510/510 | Гб/Ррт° |
| SH 150 S | 150 | 883 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 62,5 | 1445/510/510 | Гб/Ррт° |
| SHZ 150 LCD | 150 | 921 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 62,5 | 1445/510/510 | Гб/Ррт° |
| HFA 30 Z | 30 | 615 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 23,5 | 770/410/420 | Гб/Ррт° |
| HFA 80 Z | 80 | 679 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 37 | 1020/410/420 | Гб/Ррт° |
| HFA 100 Z | 100 | 705 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 41,5 | 1210/410/420 | Гб/Ррт° |
| HFA 150 Z | 150 | 763 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 62,5 | 1280/410/420 | Гб/Ррт° |
| HFA 30 E | 30 | 549 | прямоуг | Н/НМ/В | 2,0/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 23,5 | 770/410/420 | Гб/Ррт° |
| HFA 80 E | 80 | 635 | прямоуг | Н/НМ/В | 2,0/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 37 | 1020/410/420 | Гб/Ррт° |
| HFA 150 E | 150 | 780 | прямоуг | Н/НМ/В | 3,3/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 62,5 | 1280/410/420 | Гб/Ррт° |
| SH 50 A | 50 | 508 | прямоуг | Н/НМ/В | 2,0/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | НД | 740/510/510 | Гб/Ррт° |
| SH 80 A | 80 | 512 | прямоуг | Н/НМ/В | 2,0/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | НД | 975/510/510 | Гб/Ррт° |
| SH 100 A | 100 | 516 | прямоуг | Н/НМ/В | 2,0/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | НД | 975/510/510 | Гб/Ррт° |
| SH 120 A | 120 | 530 | прямоуг | Н/НМ/В | 3,3/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | НД | 1100/510/510 | Гб/Ррт° |
| SH 150 A | 150 | 570 | прямоуг | Н/НМ/В | 3,3/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | НД | 1280/510/510 | Гб/Ррт° |
| SH 100 A Uni | 100 | 521 | прямоуг | Н/НМ/В | 3,9/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | НД | 975/510/510 | Гб/Ррт° |
| SH 120 A Uni | 120 | 555 | прямоуг | Н/НМ/В | 3,9/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | НД | 1100/510/510 | Гб/Ррт° |
| SH 150 A Uni | 150 | 595 | прямоуг | Н/НМ/В | 3,9/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | НД | 1280/510/510 | Гб/Ррт° |
| PSH 30 i | 30 | 217 | прямоуг | Н/НМ/В | 2,0/220~ | 65 | 6 | НД | Ст/Мин | НД | 623/342/347 | Гб/Ррт° |
| PSH 50 i | 50 | 232 | цилиндр | Н/НМ/В | 0,9/220~ | 65 | 6 | НД | Ст/Эм | НД | 560/500/524 | Гб/Ррт° |
| PSH 80 i | 80 | 247 | цилиндр | Н/НМ/В | 1,2/220~ | 65 | 6 | НД | Ст/Эм | НД | 763/500/524 | Гб/Ррт° |
| PSH 100 i | 100 | 267 | цилиндр | Н/НМ/В | 1,2/220~ | 65 | 6 | НД | Ст/Эм | НД | 894/500/524 | Гб/Ррт° |
| PSH 120 i | 120 | 306 | цилиндр | Н/НМ/В | 1,2/220~ | 65 | 6 | НД | Ст/Эм | НД | 1171/500/524 | Гб/Ррт° |
| PSH 150 i | 150 | 324 | цилиндр | Н/НМ/В | 1,8/220~ | 65 | 6 | НД | Ст/Эм | НД | 1216/500/524 | Гб/Ррт° |
| SHW 200 AC | 200 | 1349 | цилиндр | Н/П/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 70,5 | 1570/550/690 | Гб/Ррт° |
| SHW 300 AC | 300 | 1510 | цилиндр | Н/П/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 91 | 1585/650/790 | Гб/Ррт° |
| SHW 400 AC | 400 | 1680 | цилиндр | Н/П/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 121,5 | 1755/700/840 | Гб/Ррт° |
| SHW 200 ACE | 200 | 1171 | цилиндр | Н/П/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 70,5 | 1570/550/690 | Гб/Ррт° |
| SHW 300 ACE | 300 | 1319 | цилиндр | Н/П/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 91 | 1585/650/790 | Гб/Ррт° |
| SHW 400 ACE | 400 | 1474 | цилиндр | Н/П/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 121,5 | 1755/700/840 | Гб/Ррт° |
| SHW 300 WAC | 300 | 2070 | цилиндр | Н/П/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 116 | 1585/650/790 | Гб/Ррт° |
| SHW 400 WAC | 400 | 2220 | цилиндр | Н/П/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 147 | 1755/700/840 | Гб/Ррт° |
| SHO AC 600* | 600 | 2350 | цилиндр | Н/П/В | 7,5/400~ | 60 | 6 | НД | Ст/Эм | 160 | 1685/750/1000 | Гб/Ррт° |
| SHO AC 600** | 600 | 2450 | цилиндр | Н/П/В | 12/400~ | 60 | 6 | НД | Ст/Эм | 160 | 1685/750/1000 | Гб/Ррт° |
| SHO AC 1000* | 1000 | 3430 | цилиндр | Н/П/В | 12/400~ | 60 | 6 | НД | Ст/Эм | 228 | 2525/750/1000 | Гб/Ррт° |
| SHO AC 1000** | 1000 | 3480 | цилиндр | Н/П/В | 18/400~ | 60 | 6 | НД | Ст/Эм | 228 | 2525/750/1000 | Гб/Ррт° |
| Siemens (Германия) | | | | | | | | | | | | |
| D005701 | 5 | НД | прямоуг | БН/НМ/В/У | 2/220~ | 85 | 0 | 0,28 | Пп | 3,3 | 390/258/215 | См |
| D005751 | 5 | НД | прямоуг | БН/НМ/В/У | 2/220~ | 85 | 0 | 0,28 | Пп | 3,3 | 390/258/215 | См |
| D010701 | 10 | НД | прямоуг | БН/НМ/В/У | 2/220~ | 85 | 0 | 0,34 | Пп | 4,2 | 460/295/265 | См |
| D010751 | 10 | НД | прямоуг | БН/НМ/В/У | 2/220~ | 85 | 0 | 0,34 | Пп | 4,2 | 460/295/265 | См |
| D005801 | 5 | НД | прямоуг | БН/НМ/В/О | 2/220~ | 85 | 0 | 0,28 | Пп | 3,3 | 390/258/215 | См |
| D005851 | 5 | НД | прямоуг | БН/НМ/В/О | 2/220~ | 85 | 0 | 0,28 | Пп | 3,3 | 390/258/215 | См |
| D010801 | 10 | НД | прямоуг | БН/НМ/В/О | 2/220~ | 85 | 0 | 0,34 | Пп | 4,2 | 460/295/265 | См |
| D010851 | 10 | НД | прямоуг | БН/НМ/В/О | 2/220~ | 85 | 0 | 0,34 | Пп | 4,2 | 460/295/265 | См |
| D015201 | 15 | НД | прямоуг | БН/НМ/В/О | 3,2/220~ | 85 | 0 | 0,49 | Пп | 7,2 | 501/350/260 | См |
| D015261 | 15 | НД | прямоуг | БН/НМ/В/О | 3,2/220~ | 85 | 0 | 0,49 | Пп | 7,2 | 501/350/260 | См |
| DG10302 | 10 | 150 | прямоуг | Н/НМ/В/У | 2/220~ | 85 | 6 | 0,4 | Пп | 6,1 | 452/300/267 | Гб/Ррт° |
| DG30015 | 30 | 265 | прямоуг | Н/НМ/В | 3/400~ | 85 | 6 | 0,69 | Ст/Эм | 19 | 655/410/394 | Гб/Ррт° |
| DG30025 | 30 | НД | прямоуг | Н/НМ/В | 3/400~ | 85 | 6 | 0,69 | Ст/Эм | 19 | 655/410/394 | Гб/Ррт° |
| DG80015 | 80 | 330 | прямоуг | Н/НМ/В | 6/400~ | 85 | 6 | 0,85 | Ст/Эм | 36 | 975/510/525 | Гб/Ррт° |
| DG80025 | 80 | НД | прямоуг | Н/НМ/В | 6/400~ | 85 | 6 | 0,91 | Ст/Эм | 36 | 975/510/525 | Гб/Ррт° |
| DG10015 | 100 | 350 | прямоуг | Н/НМ/В | 6/400~ | 85 | 6 | 0,98 | Ст/Эм | 33 | 1055/510/525 | Гб/Ррт° |
| DG10025 | 100 | НД | прямоуг | Н/НМ/В | 6/400~ | 85 | 6 | 1,04 | Ст/Эм | 33 | 1055/510/525 | Гб/Ррт° |
| DG12025 | 120 | НД | прямоуг | Н/НМ/В | 6/400~ | 85 | 6 | 1,15 | Ст/Эм | 42 | 1220/510/525 | Гб/Ррт° |
| DG15025 | 150 | НД | прямоуг | Н/НМ/В | 6/400~ | 85 | 6 | 1,4 | Ст/Эм | 47 | 1220/510/525 | Гб/Ррт° |

* — цены в Евро

| Модель | Объем (л) | Цена (USD) | Форма | Монтаж | Мощность (кВт) | t°C max | P(бар) max | кВтч/24ч | Материал колбы | Вес (кг) | Габариты В/Ш/Г (мм) | Особенности |
|--|--------------|---------------|---------|---------|-------------------|------------|---------------|----------|-------------------|-------------|------------------------|--------------|
| DS20022 | 200 | НД | цилиндр | Н/П/В | 6/400~ | 85 | 6 | 1,9 | Ст/Эм | 70 | 1545/550 | Гб/Ppt° |
| DS30022 | 300 | НД | цилиндр | Н/П/В | 6/400~ | 85 | 6 | 2,2 | Ст/Эм | 91 | 1560/650 | Гб/Ppt° |
| DS40022 | 400 | НД | цилиндр | Н/П/В | 6/400~ | 85 | 6 | 2,7 | Ст/Эм | 121 | 1730/700 | Гб/Ppt° |
| Isea (Италия)* | | | | | | | | | | | | |
| S 10 | 10 | 65 | прямоуг | Н/НМ/В | 1,2/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 7 | 410/335/270 | Гб |
| SL 10 | 10 | 70 | прямоуг | Н/НМ/В | 1,2/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 7 | 410/335/270 | Гб |
| S 15 | 15 | 70 | прямоуг | Н/НМ/В | 1,2/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 10 | 455/350/310 | Гб |
| SL 15 | 15 | 70 | прямоуг | Н/НМ/В | 1,2/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 10 | 455/350/310 | Гб |
| S/1 30 | 30 | 90 | прямоуг | Н/НМ/В | 1,2/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 15 | 500/380/400 | Гб |
| SL 30 | 30 | 95 | прямоуг | Н/НМ/В | 1,2/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 15 | 500/380/400 | Гб |
| SS 10 | 10 | 65 | прямоуг | Н/НМ/В | 1,2/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 7 | 410/335/270 | Гб |
| SSL 10 | 10 | 70 | прямоуг | Н/НМ/В | 1,2/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 7 | 410/335/270 | Гб |
| SS 15 | 15 | 70 | прямоуг | Н/НМ/В | 1,2/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 10 | 455/350/310 | Гб |
| SSL 15 | 15 | 75 | прямоуг | Н/НМ/В | 1,2/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 10 | 455/350/310 | Гб |
| S 30 | 30 | 85 | цилиндр | Н/НМ/В | 1,2/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 15 | 500/380/385 | Гб |
| S 50 | 50 | 90 | цилиндр | Н/НМ/В | 1,2/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 25 | 510/410/445 | Гб |
| S 80 | 80 | 100 | цилиндр | Н/НМ/В | 1,2/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 35 | 720/440/445 | Гб |
| S 100 | 100 | 110 | цилиндр | Н/НМ/В | 1,2/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 45 | 945/440/445 | Гб |
| S 120 | 120 | 140 | цилиндр | Н/НМ/В | 1,5/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 53 | 995/440/445 | Гб |
| S 150 | 150 | 160 | цилиндр | Н/НМ/В | 1,5/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 65 | 1125/440/445 | Гб |
| Unitherm (Германия)* * Компания Гидросфера (095) 799-3181 | | | | | | | | | | | | |
| USR 30 | 30 | 144 | цилиндр | Н/НМ/В | 2,0/230~ | 65 | 6 | 0,73 | Ст/Эм | 12,5 | 623/338/463 | F/Ppt°/Гб |
| USR 50 | 50 | 183 | цилиндр | Н/НМ/В | 2,0/230~ | 65 | 6 | 0,88 | Ст/Эм | 17 | 918/338/345 | F/Ppt°/Гб |
| USR 80 | 80 | 199 | цилиндр | Н/НМ/В | 1,2/230~ | 65 | 6 | 1,23 | Ст/Эм | 21 | 821/433/451 | F/Ppt°/Гб |
| USR 100 | 100 | 215 | цилиндр | Н/НМ/В | 1,6/230~ | 65 | 6 | 1,62 | Ст/Эм | 23 | 987/433/451 | F/Ppt°/Гб |
| USR 150 | 150 | 280 | цилиндр | Н/НМ/В | 1,6/230~ | 65 | 6 | 1,27 | Ст/Эм | 40 | 1256/505/529 | F/Ppt°/Гб |
| US 30 | 30 | 349 | прямоуг | Н/НМ/В | 2,0/230~ | 85 | 6 | 0,43 | Ст/Эм | 30 | 647/384/400 | F/Ppt°/Гб |
| US 50 | 50 | 399 | прямоуг | Н/НМ/В | 2,0/230~ | 85 | 6 | 0,57 | Ст/Эм | 40 | 694/476/492 | F/Ppt°/Гб |
| US 80 | 80 | 439 | прямоуг | Н/НМ/В | 2,0/230~ | 85 | 6 | 0,63 | Ст/Эм | 46 | 942/476/492 | F/Ppt°/Гб |
| US 100 | 100 | 472 | прямоуг | Н/НМ/В | 2,0/230~ | 85 | 6 | 0,77 | Ст/Эм | 52 | 1082/476/492 | F/Ppt°/Гб |
| US 120 | 120 | 499 | прямоуг | Н/НМ/В | 2,0/230~ | 85 | 6 | 0,86 | Ст/Эм | 59 | 1080/526/542 | F/Ppt°/Гб |
| US 150 | 150 | 540 | прямоуг | Н/НМ/В | 2,0/230~ | 85 | 6 | 1,3 | Ст/Эм | 70 | 1278/526/542 | F/Ppt°/Гб |
| US 30S | 30 | 375 | прямоуг | Н/НМ/В | 3,0/230~ | 85 | 6 | 0,43 | Ст/Эм | 30 | 647/384/400 | F/Ppt°/Гб |
| US 50S | 50 | 425 | прямоуг | Н/НМ/В | 3,0/230~ | 85 | 6 | 0,57 | Ст/Эм | 40 | 694/476/492 | F/Ppt°/Гб |
| US 80S | 80 | 470 | прямоуг | Н/НМ/В | 3,0/230~ | 85 | 6 | 0,63 | Ст/Эм | 46 | 942/476/492 | F/Ppt°/Гб |
| US 100S | 100 | 499 | прямоуг | Н/НМ/В | 3,0/230~ | 85 | 6 | 0,77 | Ст/Эм | 52 | 1082/476/492 | F/Ppt°/Гб |
| US 120S | 120 | 520 | прямоуг | Н/НМ/В | 3,0/230~ | 85 | 6 | 0,86 | Ст/Эм | 59 | 1080/526/542 | F/Ppt°/Гб |
| US 150S | 150 | 555 | прямоуг | Н/НМ/В | 3,0/230~ | 85 | 6 | 1,3 | Ст/Эм | 70 | 1278/526/542 | F/Ppt°/Гб |
| US 200S | 200 | 699 | прямоуг | Н/НМ/В | 3,0/230~ | 85 | 6 | 1,7 | Ст/Эм | 85 | 1501/526/542 | F/Ppt°/Гб |
| US 30Z | 30 | 499 | прямоуг | Н/НМ/В | 4,0/230/400~ | 85 | 6 | 0,43 | Ст/Эм | 30 | 647/384/400 | F/Ppt°/Ун/Гб |
| US 50Z | 50 | 555 | прямоуг | Н/НМ/В | 4,0/230/400~ | 85 | 6 | 0,57 | Ст/Эм | 40 | 694/476/492 | F/Ppt°/Ун/Гб |
| US 80Z | 80 | 599 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/230/400~ | 85 | 6 | 0,63 | Ст/Эм | 46 | 942/476/492 | F/Ppt°/Ун/Гб |
| US 100Z | 100 | 660 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/230/400~ | 85 | 6 | 0,77 | Ст/Эм | 52 | 1082/476/492 | F/Ppt°/Ун/Гб |
| US 120Z | 120 | 740 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/230/400~ | 85 | 6 | 0,86 | Ст/Эм | 59 | 1080/526/542 | F/Ppt°/Ун/Гб |
| US 150Z | 150 | 799 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/230/400~ | 85 | 6 | 1,3 | Ст/Эм | 70 | 1278/526/542 | F/Ppt°/Ун/Гб |
| US 200Z | 200 | 890 | прямоуг | Н/НМ/В | 6,0/230/400~ | 85 | 6 | 1,7 | Ст/Эм | 85 | 1501/526/542 | F/Ppt°/Ун/Гб |
| US 200 | 200 | 1170 | цилиндр | Н/П/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | 1,69 | Ст/Эм | 83 | 1225/650/810 | F/Ppt°/Ун/Гб |
| US 300 | 300 | 1299 | цилиндр | Н/П/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | 1,87 | Ст/Эм | 91 | 1467/650/810 | F/Ppt°/Ун/Гб |
| US 400 | 400 | 1450 | цилиндр | Н/П/В | 6,0/400~ | 85 | 6 | 2,26 | Ст/Эм | 114 | 1670/710/870 | F/Ppt°/Ун/Гб |
| Vaillant (Германия)* * Компания Гидросфера (095) 799-3181 | | | | | | | | | | | | |
| VEN B 5 O | 5 | 114 | прямоуг | БН/НМ/В | 2/220~ | 85 | 0 | 0,26 | Пп | 4 | 412/240/218 | F/Ppt°/См |
| VEN B 5 U | 5 | 108 | прямоуг | БН/НМ/В | 2/220~ | 85 | 0 | 0,33 | Пп | 4 | 412/240/218 | F/Ppt°/См |
| VEN B 5 U+Arm1 | 5 | 149 | прямоуг | БН/НМ/В | 2/220~ | 85 | 0 | 0,33 | Пп | 4 | 412/240/218 | F/Ppt°/См |
| VEN B 5 U+Arm2 | 5 | 149 | прямоуг | БН/НМ/В | 2/220~ | 85 | 0 | 0,36 | Пп | 4 | 412/240/218 | F/Ppt°/См |
| VEN 5 O classic | 5 | 119 | прямоуг | БН/НМ/В | 2/220~ | 85 | 0 | 0,26 | Пп | 4 | 412/240/218 | F/Ppt°/См |
| VEN 5 O classic | 5 | 146 | прямоуг | БН/НМ/В | 2/220~ | 85 | 0 | 0,26 | М | 4 | 412/240/218 | F/Ppt°/См |
| VEN 5 O exclusiv | 5 | 146 | прямоуг | БН/НМ/В | 2/220~ | 85 | 0 | 0,33 | М | 4 | 412/240/218 | F/Ppt°/См |
| VEN 10 O | 10 | 199 | прямоуг | БН/НМ/В | 2/220~ | 85 | 0 | 0,33 | Пл | 8 | 493/290/270 | F/Ppt°/См |
| VEN 10 U | 10 | 197 | прямоуг | БН/НМ/В | 2/220~ | 85 | 0 | 0,36 | Пл | 8 | 493/290/270 | F/Ppt°/См |
| VEN 10 U | 10 | 259 | прямоуг | Н/НМ/В | 2/220~ | 85 | 6 | 0,35 | М | 8 | 493/290/270 | F/Ppt°/Гб |
| VEN/H 15 | 15 | 297 | прямоуг | Н/НМ/В | 2/220~ | 85 | 6 | 0,49 | Ст/Эм | 13 | 502/287/292 | F/Ppt°/Гб |
| VEN/H 30 | 30 | 318 | прямоуг | Н/НМ/В | 2/220~ | 85 | 6 | 0,64 | Ст/Эм | 18 | 623/342/347 | F/Ppt°/Гб |
| VEN 50 klassik | 50 | 489 | прямоуг | Н/НМ/В | 2/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 30 | 685/500/500 | F/Ppt°/Гб |
| VEN 80 klassik | 80 | 499 | прямоуг | Н/НМ/В | 2/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 50 | 965/500/500 | F/Ppt°/Гб |
| VEN 100 klassik | 100 | 539 | прямоуг | Н/НМ/В | 2/220~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 60 | 1105/500/500 | F/Ppt°/Гб |
| VEN 50 exklusiv | 50 | 699 | прямоуг | Н/НМ/В | 6/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 30 | 685/500/500 | F/Ppt°/Ун/Гб |
| VEN 80 exklusiv | 80 | 730 | прямоуг | Н/НМ/В | 6/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 50 | 965/500/500 | F/Ppt°/Ун/Гб |
| VEN 100 exklusiv | 100 | 775 | прямоуг | Н/НМ/В | 6/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 60 | 1105/500/500 | F/Ppt°/Ун/Гб |
| VEN 120 exklusiv | 120 | 819 | прямоуг | Н/НМ/В | 6/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 65 | 1245/500/500 | F/Ppt°/Ун/Гб |
| VEN 150 exklusiv | 150 | 869 | прямоуг | Н/НМ/В | 6/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 75 | 1495/500/500 | F/Ppt°/Ун/Гб |
| VEN 200 | 200 | 1358 | цилиндр | Н/П/В | 6/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 64 | 1265/605/605 | F/Ppt°/Ун/Гб |
| VEN 300 | 300 | 1474 | цилиндр | Н/П/В | 6/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 83 | 1780/605/605 | F/Ppt°/Ун/Гб |
| VEN 400 | 400 | 1699 | цилиндр | Н/П/В | 6/400~ | 85 | 6 | НД | Ст/Эм | 123 | 1685/705/705 | F/Ppt°/Ун/Гб |

* — цены в Евро

КУХНИ & ВАННЫЕ КОМНАТЫ

СТИЛЬ, ИДЕИ,
ПРАКТИКА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ЖУРНАЛ

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛ

103045, Москва, Печатников пер., д.18, стр.2

(095) 921-1675, 928-1758, факс: 921-3904, e-mail: kvk_magazine@mtu-net.ru



НАПОЛЬНЫЕ ОТОПИТЕЛЬНЫЕ КОТЛЫ

Принятые сокращения

2к – двухконтурный, **Жт** – жидкое топливо, **Эп** – электронный поджиг, **Сд** – система диагностики, **См** – управляемый смеситель, **70л** – встроенный накопительный водонагреватель, **2ст** – двухступенчатый, **Дт** – встроенный датчик тяги, **Эпк** – электронная плата самоконтроля, **Пп** – пьезоподжиг, **Аг** – атмосферная горелка, **Цн** – циркуляционный насос, **Рб** – расширительный бак, **Чт** – чугунный теплообменник, **Нд** – нет данных, **Ст** – стальная теплообменник, **1ст** – одноступенчатый, **Руп** – ручное управление работой, **Ир** – индикаторы работы, **Пу** – пульт управления, **Вг** – вентиляционная горелка, **Авт** – автономные (без подключения к эл.сети), **Н-Срр** – недельные/суточные режимы работы, **ВстрГ** – встроенная горелка, **УпрВ** – управление водонагревателем, **Пд** – погодный датчик, **ТрО** – термостатное регулирование отопительного контура, **ДрО** – регулирование отопления микроконтроллерами

| Модель | Цена (USD) | Номинал. мощн. (кВт) | Вид топлива | Расход пр. газа (м ³ /ч) | Расход сж. газа (кг/ч) | Расход ж. топл. л/ч | Диаметр дымо-да (мм) | Габариты В/Ш/Г (мм) | Вес (кг) | Особенности |
|--|------------|----------------------|-------------|-------------------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------|------------------------------------|
| Жуковский машиностроительный завод (Россия) | | | | | | | | | | |
| АОГВ-11,6-1 | 130 | 11,6 | Газ/ВстрГ | 1,3 | * | * | 117 | 852/305/375 | 30 | Аг/Ст/Руп/Авт |
| АКГВ-11,6-1 | 160 | 11,6 | Газ/ВстрГ | 1,3 | * | * | 117 | 852/305/375 | 35 | 2К/Аг/Ст/Руп/Авт |
| АОГВ-17,4-3 | 185 | 17,4 | Газ/ВстрГ | 1,77 | 1,3 | * | 135 | 980/405/480 | 49 | Пп/Аг/Ст/Руп/Авт |
| АКГВ-17,4-3 | 225 | 17,4 | Газ/ВстрГ | 1,77 | 1,3 | * | 135 | 980/405/480 | 57 | 2К/Пп/Аг/Ст/Руп/Авт |
| АОГВ-23,2-1 | 200 | 23,2 | Газ/ВстрГ | 2,55 | * | * | 135 | 980/405/480 | 52 | Пп/Аг/Ст/Руп/Авт |
| АКГВ-23,2-1 | 240 | 23,2 | Газ/ВстрГ | 2,55 | * | * | 135 | 980/405/480 | 60 | 2К/Пп/Аг/Ст/Руп/Авт |
| АОГВ-29-1 | 250 | 29 | Газ/ВстрГ | 3,35 | * | * | 140 | 980/405/480 | 55 | Пп/Аг/Ст/Руп/Авт |
| АКГВ-29-1 | 295 | 29 | Газ/ВстрГ | 3,35 | * | * | 140 | 980/405/480 | 63 | 2К/Пп/Аг/Ст/Руп/Авт |
| КОВ-СГ-43 | 495 | 43 | Газ/ВстрГ | 6,55 | * | * | 165 | 995/455/540 | 75 | Пп/Аг/Ст/Руп/Авт |
| Vaierus (Германия) | | | | | | | | | | |
| Logano G124-20 | 1289,68 | 20 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 1076/600/768 | 127 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G124-24 | 1375,92 | 24 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 1076/600/768 | 127 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G124-28 | 1477,84 | 28 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 1076/600/788 | 151 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G124-32 | 1602,3 | 32 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 1076/600/788 | 151 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G234-38 | 2401 | 38 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 180 | 1204/650/726 | 221 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G234-44 | 2624,44 | 44 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 180 | 1204/650/726 | 221 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G234-50 | 2924,32 | 50 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 180 | 1204/740/726 | 255 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G234-55 | 3159,52 | 55 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 180 | 1204/740/726 | 255 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G234-60 | 3347,68 | 60 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 200 | 1204/830/746 | 310 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G334-71 | 4408,04 | 71 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 200 | 1264/880/750 | 344 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G334-90 | 5121,48 | 90 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 225 | 1264/1060/775 | 422 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G334-110 | 6115,2 | 110 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 250 | 1264/1240/800 | 496 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G334-130 | 7203,98 | 130 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 250 | 1264/1420/800 | 572 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano GE434-150 | 8983,66 | 150 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 250 | 1466/1460/1427 | 815 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano GE434-175 | 9661,82 | 175 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 300 | 1466/1460/1582 | 911 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano GE434-200 | 10335,08 | 200 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 300 | 1466/1460/1687 | 1017 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano GE434-225 | 11013,24 | 225 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 300 | 1466/1460/1792 | 1161 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano GE434-250 | 11686,5 | 250 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 360 | 1466/1460/1957 | 1228 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano GE434-275 | 12369,56 | 275 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 360 | 1466/1460/2062 | 1330 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano GE434-300 | 13042,82 | 300 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 360 | 1466/1460/2167 | 1424 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano GE434-325 | 13720,98 | 325 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 400 | 1466/1460/2312 | 1526 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano GE434-350 | 14394,24 | 350 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 400 | 1466/1460/2417 | 1623 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano GE434-375 | 15072,4 | 375 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 400 | 1466/1460/2522 | 1718 | Аг/Чт/Эп/СД/См/Дт/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G115-21 | 1509,2 | 21 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 130 | 1003/600/581 | 150 | Вг/Чт/Эп/СД/См/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G115-28 | 1546,44 | 28 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 130 | 1003/600/708 | 183 | Вг/Чт/Эп/СД/См/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G115-34 | 1650,32 | 34 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 130 | 1003/600/828 | 216 | Вг/Чт/Эп/СД/См/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G215-40 | 1511,16 | 40 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 150 | 1111/600/667 | 182 | Вг/Чт/Эп/СД/См/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G215-47 | 1910,02 | 47 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 150 | 1111/601/787 | 227 | Вг/Чт/Эп/СД/См/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G215-58 | 2308,88 | 58 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 150 | 1111/602/907 | 272 | Вг/Чт/Эп/СД/См/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| Logano G215-70 | 2718,52 | 70 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 150 | 1111/603/1027 | 317 | Вг/Чт/Эп/СД/См/Эпк/Н-Срр/Пд/ТрО |
| De Dietrich (Франция) | | | | | | | | | | |
| Domomat NT 2-21 | 1368 | 17-21 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 130 | 979x560x700 | 131 | НД |
| Domomat NT 2-27 | 1499 | 21-27 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 130 | 979x560x700 | 131 | НД |
| Domomat NT 2-35 | 1615 | 27-35 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 130 | 979x560x701 | 154 | НД |



Отопительные котлы Газовые колонки

Со склада в Москве



КОМПАНИЯ ГИДРОСФЕРА
Москва, ул. Вавилова 30, (095) 795 31 81
www.hydrosfera.ru

| Модель | Цена (USD) | Номинал. мощн. (кВт) | Вид топлива | Расход пр. газа (м³/ч) | Расход сж. газа (кг/ч) | Расход ж. топл. л/ч | Диаметр дымо-да (мм) | Габариты В/Ш/Г (мм) | Вес (кг) | Особенности |
|---|------------|----------------------|-------------|------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------|--|
| Domomatic KTx 50 | 3342 | 37-49 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 150 | 1010x650x840 | 220 | НД |
| Domomatic KTx 65 | 4000 | 50-65 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 150 | 1010x650x1010 | 265 | НД |
| Domomatic KTx 84 | 4669 | 65-84 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 150 | 1010x650x1220 | 320 | НД |
| Domomax DXN 100 | 3965 | 70-100 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 200 | 1160x810x1140 | 310 | НД |
| Domomax DXN 127 | 4452 | 90-127 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 200 | 1160x810x1270 | 340 | НД |
| Domomax DXN 163 | 4852 | 120-163 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 200 | 1160x810x1400 | 375 | НД |
| Domobloc DCN 215 | 7117 | 155-215 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 200 | 1470x880x1575 | 600 | НД |
| Domobloc DCN 270 | 8388 | 200-270 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 250 | 1560x960x1675 | 740 | НД |
| Domobloc DCN 340 | 8921 | 250-340 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 250 | 1650x960x1775 | 800 | НД |
| Domobloc DCN 435 | 11022 | 320-435 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 300 | 1690x1070x1900 | 1040 | НД |
| Slant Fin (США) | | | | | | | | | | |
| Liberty-20 | 2080 | 23 | Жт | НД | НД | 2,8 | 152 | 640/290/810 | НД | Вр/Цн/УпрВ/ТрО/ПуР/Чт |
| Liberty-30 | 2390 | 36,7 | Жт | НД | НД | 3,8 | 152 | 640/380/810 | НД | Вр/Цн/УпрВ/ТрО/ПуР/Чт |
| Liberty-20 | 2840 | 53,3 | Жт | НД | НД | 5,7 | 178 | 640/460/810 | НД | Вр/Цн/УпрВ/ТрО/ПуР/Чт |
| Liberty-20 | 3440 | 68,2 | Жт | НД | НД | 7,6 | 203 | 640/550/810 | НД | Вр/Цн/УпрВ/ТрО/ПуР/Чт |
| Liberty-20 | 3950 | 81,3 | Жт | НД | НД | 9,8 | 254 | 640/630/810 | НД | Вр/Цн/УпрВ/ТрО/ПуР/Чт |
| Liberty-20 | 4520 | 94,3 | Жт | НД | НД | 11,7 | 254 | 640/720/810 | НД | Вр/Цн/УпрВ/ТрО/ПуР/Чт |
| GG-75 | 1525 | 18 | Газ | 1,8 | НД | НД | 127 | 830/340/620 | 134 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт/Эп/Цн |
| GG-100 | 1609 | 25 | Газ | 2,5 | НД | НД | 152 | 830/340/620 | 138 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт/Эп/Цн |
| GG-150 | 2351 | 36 | Газ | 3,6 | НД | НД | 152 | 830/420/620 | 166 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт/Эп/Цн |
| GG-175 | 2543 | 42 | Газ | 4,2 | НД | НД | 152 | 830/420/620 | 170 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт/Эп/Цн |
| GG-225 | 2803 | 58 | Газ | 5,8 | НД | НД | 178 | 830/510/620 | 201 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт/Эп/Цн |
| GG-275 | 3094 | 67 | Газ | 6,6 | НД | НД | 203 | 830/590/620 | 232 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт/Эп/Цн |
| GG-325 | 3479 | 76 | Газ | 7,6 | НД | НД | 203 | 830/680/620 | 261 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт/Эп/Цн |
| GG-375 | 3990 | 88 | Газ | 8,8 | НД | НД | 230 | 830/760/620 | 293 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт/Эп/Цн |
| GG-399 | 4035 | 97 | Газ | 9,7 | НД | НД | 245 | 830/760/620 | 295 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт/Эп/Цн |
| GXH-150 | 3421 | 36 | Газ | 3,6 | НД | НД | 178 | 830/510/620 | 188 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт/Эп/Цн/УпрВ/2к |
| GXH-190 | 3829 | 46 | Газ | 4,6 | НД | НД | 178 | 830/510/620 | 209 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт/Эп/Цн/УпрВ/2к |
| GXH-210 | 4010 | 52 | Газ | 5,2 | НД | НД | 178 | 830/590/620 | 234 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт/Эп/Цн/УпрВ/2к |
| GXH-250 | 4313 | 61 | Газ | 6,1 | НД | НД | 203 | 830/680/620 | 261 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт/Эп/Цн/УпрВ/2к |
| GXH-300 | 4508 | 70,4 | Газ | 7 | НД | НД | 203 | 830/680/620 | 268 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт/Эп/Цн/УпрВ/2к |
| GG-75MV | 1278 | 18,4 | Газ | 1,8 | НД | НД | 127 | 830/340/620 | 134 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт |
| GG-100MV | 1510 | 25,7 | Газ | 2,5 | НД | НД | 152 | 830/340/620 | 138 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт |
| GG-150MV | 2252 | 36,7 | Газ | 3,6 | НД | НД | 152 | 830/420/620 | 166 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт |
| GG-200MV | 2654 | 48,7 | Газ | 4,9 | НД | НД | 178 | 830/510/620 | 197 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт |
| GG-300MV | 3184 | 70,4 | Газ | 7 | НД | НД | 203 | 830/680/620 | 257 | Аг/ТрО/ПуР/Чт/Дт |
| ACV (Бельгия) * Компания ACV Россия (895) 992-1722 | | | | | | | | | | |
| Alfa B | 1691* | 20,2 | газ/ВстрГ | 2,43 | | | 130 | 1363/542/685 | 143 | 2к/Эп/43л/Дт/Аг/Ст/ПуР/УпрВ/ТрО |
| Alfa GP | 1691* | 20,7 | газ/ВстрГ | | 1,76 | | 130 | 1363/542/685 | 143 | 2к/Эп/43л/Дт/Аг/Ст/ПуР/УпрВ/ТрО |
| Alfa Sprint S | 2039* | 31,2 | газ/ВстрГ | 3,7 | 2,68 | | 80 | 1404/542/765 | 159 | 2к/Эп/43л/Ст/1ст/ПуР/Вр/УпрВ/ТрО |
| Alfa Sprint SV | по запр* | 31,2 | газ/ВстрГ | 3,7 | 2,68 | | 80 | 1404/542/765 | 159 | 2к/Эп/43л/Ст/1ст/ПуР/Вр/УпрВ/ТрО |
| Alfa Sprint M | по запр* | 31,2 | газ/ВстрГ | 1,06-3,7 | 0,77-2,68 | | 80 | 1404/542/765 | 159 | 2к/Эп/43л/Ст/1ст/ПуР/Вр/УпрВ/ТрО |
| Alfa Sprint MV | по запр* | 31,2 | газ/ВстрГ | 1,06-3,7 | 0,77-2,68 | | 80 | 1404/542/765 | 159 | 2к/Эп/43л/Ст/1ст/ПуР/Вр/УпрВ/ТрО |
| Alfa F | 1867* | 33,5 | Газ/Жт | НД | НД | 3,01 | 80 | 1404/545/808 | 150 | 2к/Эп/43л/Ст/1ст/ПуР/Вр/УпрВ/ТрО |
| Alfa FV | 1867* | 35 | Жт/ВстрГ | | | 3,51 | 80/125 | 1404/542/765 | 150 | 2к/Жт/43л/Ст/1ст/ПуР/Вр/УпрВ/ТрО |
| Delta Classic G20 | по запр* | 23 | Газ/ВстрГ | 2,76 | | | 154 | 1697/540/685 | 154 | 2к/Эп/64л/Дт/Аг/Ст/1ст/ПуР/УпрВ/ТрО |
| Delta Classic G25 | по запр* | 28,7 | Газ/ВстрГ | 3,5 | | | 154 | 1697/540/685 | 186 | 2к/Эп/80л/Дт/Аг/Ст/1ст/ПуР/УпрВ/ТрО |
| Delta Classic G30 | 2319* | 34 | Газ/ВстрГ | 4,13 | | | 154 | 1697/540/685 | 186 | 2к/Эп/80л/Дт/Аг/Ст/1ст/ПуР/УпрВ/ТрО |
| Delta Classic P30 | 2319* | 34,4 | Газ/ВстрГ | | 3,07 | | 154 | 1697/540/685 | 186 | 2к/Эп/80л/Дт/Аг/Ст/1ст/ПуР/УпрВ/ТрО |
| Delta Performance 25 | по запр* | 29 | Газ/Жт | 2,65 | 1,91 | 2,6 | 150 | 1497/542/818 | 130 | 2к/Эп/74л/Ст/1ст/ПуР/Вр/УпрВ/ТрО |
| Delta Performance 35 | 1655* | 40 | Газ/Жт | 3,7 | 2,68 | 3,4 | 150 | 1697/542/818 | 130 | 2к/Эп/74л/Ст/1ст/ПуР/Вр/УпрВ/ТрО |
| Delta Performance 45 | 1992* | 54 | Газ/Жт | 4,76 | 3,44 | 4,3 | 150 | 1497/542/818 | 150 | 2к/Эп/62л/Ст/1ст/ПуР/Вр/УпрВ/ТрО |
| Delta Performance 55 | 2377* | 62 | Газ/Жт | 5,8 | 4,21 | 6,8 | 150 | 1697/542/818 | 150 | 2к/Эп/62л/Ст/1ст/ПуР/Вр/УпрВ/ТрО |
| Heat Master N60 | 2900* | 62,9 | Газ/Жт | 7,4 | 5,35 | 7 | 150 | 1698/542/538 | 220 | 2к/Эп/80л/П6/Ст/1ст/ПуР/Вр/Срр/УпрВ/ТрО |
| Heat Master 70N | по запр* | 62,9 | Газ/Жт | 7,4 | 5,35 | 11,8 | 150 | 1743/680/678 | 270 | 2к/Эп/131л/П6/Ст/1ст/ПуР/Вр/Срр/УпрВ/ТрО |
| Heat Master 100N | 3891* | 96,3 | Газ/Жт | 8,99 | 7,3944 | 10,6 | 150 | 2093/680/687 | 320 | 2к/Эп/200л/П6/Ст/1ст/ПуР/Вр/Срр/УпрВ/ТрО |
| Heat Master 71N | 5813* | 62,9 | Газ/ВстрГ | 2,12-7,40 | 1,53-5,35 | | 150 | 1743/680/678 | 285 | 2к/Эп/131л/Эпк/П6/Ст/1ст/ПуР/Вр/Срр/УпрВ/ТрО/ДрО |
| Heat Master 101N | 6531* | 96,3 | Газ/ВстрГ | 2,64-11,32 | 1,75-8,42 | | 150 | 2093/680/687 | 335 | 2к/Эп/200л/Эпк/П6/Ст/1ст/ПуР/Вр/Срр/УпрВ/ТрО/ДрО |
| Heat Master Jumbo | 7899* | 144 | Газ/Жт | 16,3 | 11,77 | 15,5 | 250 | 2124/1020/1020 | 530 | 2к/Эп/400л/П6/Ст/1ст/ПуР/Вр/Срр/УпрВ/ТрО |
| N 1 | 807* | 30 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 130 | 665/470/570 | 107 | 1к/Эп/Ст/1ст/ПуР/Вр/ТрО |
| N 2 | по запр* | 46 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 130 | 728/470/570 | 118 | 1к/Эп/Ст/1ст/ПуР/Вр/ТрО |
| N 3 | 963* | 60 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 130 | 768/530/665 | 156 | 1к/Эп/Ст/1ст/ПуР/Вр/ТрО |
| Compact A 100 | 2928* | 100 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 200 | 1000/796/1295 | 315 | 1к/Эп/Ст/2ст/ПуР/Вр/ТрО |
| Compact A 150 | 3067* | 140 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 200 | 1000/796/1495 | 380 | 1к/Эп/Ст/2ст/ПуР/Вр/ТрО |
| Compact A 200 | 3958* | 235 | Газ/Жт | НД | НД | НД | 200 | 1000/796/1795 | 470 | 1к/Эп/Ст/2ст/ПуР/Вр/ТрО |
| Viessmann (Германия) | | | | | | | | | | |
| Vitola 100 VC 1038 | 1881 | 15 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 830/640/1033 | 161 | Чт-Ст/ТрО |
| Vitola 100 VC 10381 | 1881 | 18 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 830/640/1033 | 170 | Чт-Ст/ТрО |
| Vitola 100 VC 10382 | 2013 | 22 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 850/667/1178 | 197 | Чт-Ст/ТрО |
| Vitola 100 VC 10383 | 2094 | 27 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 865/700/1276 | 228 | Чт-Ст/ТрО |
| Vitola 100 VC 10384 | 2216 | 33 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 865/700/1340 | 247 | Чт-Ст/ТрО |
| Vitola 100 VC 10385 | 2607 | 40 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 940/776/1350 | 300 | Чт-Ст/ТрО |
| Vitola 100 VC 10386 | 2848 | 50 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 975/804/1489 | 373 | Чт-Ст/ТрО |

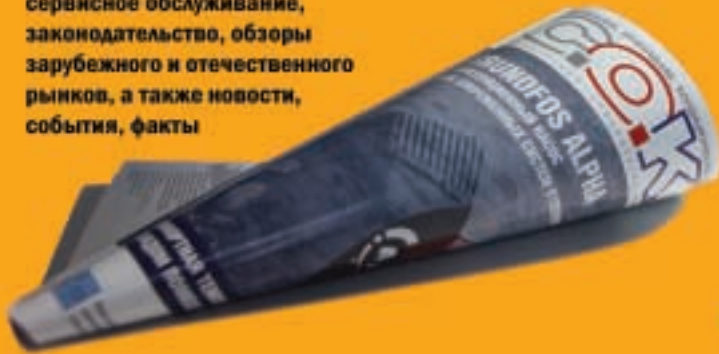
* — цены в Евро.

| Модель | Цена (USD) | Номинал. мощн. (кВт) | Вид топлива | Расход пр. газа (м³/ч) | Расход сж. газа (кг/ч) | Расход ж. топл. л/ч | Диаметр дымо-да (мм) | Габариты В/Ш/Г (мм) | Вес (кг) | Особенности |
|----------------------------|------------|----------------------|-------------|------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------|-------------------------------|
| Vitola 100 VC 10387 | 3146 | 63 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 975/804/1603 | 407 | Чт-Ст/ТрО |
| Vitola 100 VC 10599 | 2217 | 15 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 830/640/1033 | 161 | Чт-Ст/ТрО |
| Vitola 100 VC 10600 | 2217 | 18 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 830/640/1033 | 170 | Чт-Ст/ТрО |
| Vitola 100 VC 10601 | 2347 | 22 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 850/667/1178 | 197 | Чт-Ст/ТрО |
| Vitola 100 VC 10602 | 2423 | 27 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 865/700/1276 | 228 | Чт-Ст/ТрО |
| Vitola 100 VC 10603 | 2548 | 33 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 865/700/1340 | 247 | Чт-Ст/ТрО |
| Vitola 100 VC 10604 | 2415 | 40 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 940/776/1350 | 300 | Чт-Ст/ТрО |
| Vitola 100 VC 10605 | 3163 | 50 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 975/804/1489 | 373 | Чт-Ст/ТрО |
| Vitola 100 VC10606 | 3462 | 63 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 975/804/1603 | 407 | Чт-Ст/ТрО |
| Vitola 100 VC 10009 | 1990 | 15 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 830/640/1033 | 161 | Чт-Ст/ДрО/УпрВ |
| Vitola 100 VC 10010 | 1990 | 18 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 830/640/1033 | 170 | Чт-Ст/ДрО/УпрВ |
| Vitola 100 VC 10011 | 2120 | 22 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 850/667/1178 | 197 | Чт-Ст/ДрО/УпрВ |
| Vitola 100 VC 10012 | 2200 | 27 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 865/700/1276 | 228 | Чт-Ст/ДрО/УпрВ |
| Vitola 100 VC 10013 | 2325 | 33 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 865/700/1340 | 247 | Чт-Ст/ДрО/УпрВ |
| Vitola 100 VC 10014 | 2716 | 40 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 940/776/1350 | 300 | Чт-Ст/ДрО/УпрВ |
| Vitola 100 VC 10015 | 2957 | 50 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 975/804/1489 | 373 | Чт-Ст/ДрО/УпрВ |
| Vitola 100 VC 10016 | 3256 | 63 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 975/804/1603 | 407 | Чт-Ст/ДрО/УпрВ |
| Vitola 100 VC 10614 | 2327 | 15 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 830/640/1033 | 161 | Чт-Ст/ДрО/УпрВ |
| Vitola 100 VC 10615 | 2327 | 18 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 830/640/1033 | 170 | Чт-Ст/ДрО/УпрВ |
| Vitola 100 VC 10616 | 2457 | 22 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 850/667/1178 | 197 | Чт-Ст/ДрО/УпрВ |
| Vitola 100 VC 10617 | 2532 | 27 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 865/700/1276 | 228 | Чт-Ст/ДрО/УпрВ |
| Vitola 100 VC 10618 | 2657 | 33 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 865/700/1340 | 247 | Чт-Ст/ДрО/УпрВ |
| Vitola 100 VC 10619 | 3042 | 40 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 940/776/1350 | 300 | Чт-Ст/ДрО/УпрВ |
| Vitola 100 VC 10620 | 3273 | 50 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 975/804/1489 | 373 | Чт-Ст/ДрО/УпрВ |
| Vitola 100 VC 10621 | 3570 | 63 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 975/804/1603 | 407 | Чт-Ст/ДрО/УпрВ |
| Vitola 100 VC 10723 | 2319 | 15 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 830/640/1033 | 161 | Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10724 | 2319 | 18 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 830/640/1033 | 170 | Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10725 | 2450 | 22 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 850/667/1178 | 197 | Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10726 | 2530 | 27 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 865/700/1276 | 228 | Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10727 | 2655 | 33 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 865/700/1340 | 247 | Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10728 | 2946 | 40 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 940/776/1350 | 300 | Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10729 | 3287 | 50 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 975/804/1489 | 373 | Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10730 | 3585 | 63 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 975/804/1603 | 407 | Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10731 | 2656 | 15 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 830/640/1033 | 161 | Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10732 | 2656 | 18 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 830/640/1033 | 170 | Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10733 | 2786 | 22 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 850/667/1178 | 197 | Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10734 | 2861 | 27 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 865/700/1276 | 228 | Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10735 | 2986 | 33 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 865/700/1340 | 247 | Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10736 | 3260 | 40 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 940/776/1350 | 300 | Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10737 | 3371 | 50 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 975/804/1489 | 373 | Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10738 | 3900 | 63 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 975/804/1603 | 407 | Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10747 | 2353 | 15 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 830/640/1033 | 161 | См/Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10748 | 2353 | 18 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 830/640/1033 | 170 | См/Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10749 | 2483 | 22 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 850/667/1178 | 197 | См/Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10750 | 2564 | 27 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 865/700/1276 | 228 | См/Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10751 | 2690 | 33 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 865/700/1340 | 247 | См/Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10752 | 3079 | 40 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 940/776/1350 | 300 | См/Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10753 | 3321 | 50 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 975/804/1489 | 373 | См/Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10754 | 3619 | 63 | Жт/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 975/804/1603 | 407 | См/Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10755 | 2690 | 15 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 830/640/1033 | 161 | См/Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10756 | 2690 | 18 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 830/640/1033 | 170 | См/Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10757 | 2820 | 22 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 850/667/1178 | 197 | См/Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10758 | 2895 | 27 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 865/700/1276 | 228 | См/Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10759 | 3020 | 33 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 865/700/1340 | 247 | См/Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10760 | 3405 | 40 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 940/776/1350 | 300 | См/Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10761 | 3636 | 50 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 975/804/1489 | 373 | См/Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vitola 100 VC 10762 | 3934 | 63 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 975/804/1489 | 407 | См/Чт-Ст/Н-Срр/Пд/ДрО/УпрВ/Сд |
| Vaillant (Германия) | | | | | | | | | | |
| VK INT 16/6-2 ХЕН | 1999 | 15,8 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 110 | 850/510/774 | 98 | 2ст/Чт/Эп/Аг/Ир/Дт/Эпк |
| VK INT 21/6-2 ХЕН | 2152 | 21,2 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 850/550/774 | 112 | 2ст/Чт/Эп/Аг/Ир/Дт/Эпк |
| VK INT 26/6-2 ХЕН | 2335 | 26,6 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 130 | 850/615/774 | 126 | 2ст/Чт/Эп/Аг/Ир/Дт/Эпк |
| VK INT 31/6-2 ХЕН | 2435 | 31,7 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 850/680/774 | 142 | 2ст/Чт/Эп/Аг/Ир/Дт/Эпк |
| VK INT 36/6-2 ХЕН | 2580 | 37 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 150 | 850/745/774 | 155 | 2ст/Чт/Эп/Аг/Ир/Дт/Эпк |
| VK INT 42/6-2 ХЕН | 2721 | 42,4 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 160 | 850/810/774 | 169 | 2ст/Чт/Эп/Аг/Ир/Дт/Эпк |
| VK INT 47/6-2 ХЕН | 2866 | 47,7 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 160 | 850/810/774 | 182 | 2ст/Чт/Эп/Аг/Ир/Дт/Эпк |
| VK INT 20/К-1 ЕН | 1347 | 20,9 | Газ/ВстрГ | 1,83 | 3,05 | НД | 130 | 850/550/774 | 120 | 1ст/Чт/Эп/Аг/Ир/Эпк |
| VK INT 25/К-1 ЕН | 1430 | 26,2 | Газ/ВстрГ | 1,36 | 2,26 | НД | 130 | 850/615/774 | 135 | 1ст/Чт/Эп/Аг/Ир/Эпк |
| VK INT 30/К-1 ЕН | 1534 | 31,4 | Газ/ВстрГ | 3,6 | 2,72 | НД | 150 | 850/680/774 | 152 | 1ст/Чт/Эп/Аг/Ир/Эпк |
| VK INT 35/К-1 ЕН | 1650 | 36,7 | Газ/ВстрГ | 4,27 | 3,17 | НД | 150 | 850/745/774 | 166 | 1ст/Чт/Эп/Аг/Ир/Эпк |
| VK INT 40/К-1 ЕН | 1871 | 41,9 | Газ/ВстрГ | 4,83 | 3,62 | НД | 160 | 850/810/774 | 181 | 1ст/Чт/Эп/Аг/Ир/Эпк |
| VK INT 45/К-1 ЕН | 2070 | 47,3 | Газ/ВстрГ | 5,5 | 4,08 | НД | 160 | 850/875/774 | 195 | 1ст/Чт/Эп/Аг/Ир/Эпк |
| VK 60/7-2 ЕН | 3735 | 59,5 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 180 | 960/830/1070 | 310 | 2ст/Чт/Эп/Аг/Ир/Эпк |
| VK 72/7-2 ЕН | 4154 | 71 | Газ/ВстрГ | НД | НД | НД | 200 | 960/930/1070 | 350 | 2ст/Чт/Эп/Аг/Ир/Эпк |

* Данные, приведенные в таблице, постоянно обновляются и уточняются.

Ежемесячный специализированный журнал «С.О.К.»

Оборудование и материалы,
новые технологии и проблемы
эксплуатации, гарантийное и
сервисное обслуживание,
законодательство, обзоры
зарубежного и отечественного
рынков, а также новости,
события, факты



 **МедиаТехнолоджи**



Условия подписки:

Редакционная подписка дает возможность гарантированного получения журнала почтой в индивидуальном конверте. Подписка осуществляется на 12 номеров 2004 года.

Для оформления подписки необходимо перечислить на расчетный счет ООО Издательского дома «Медиа Технолоджи» сумму 792 руб. 00 коп. в любом отделении Сбербанка РФ. Для этого используйте уже заполненный прилагаемый бланк.

Внимание! Правильно и полностью заполните сторону бланка с адресными данными подписчика.

Информация о плательщике

(Ф.И.О., адрес доставки)

(индекс, область, город, улица, дом, корпус, квартира, телефон)

Журнал «С.О.К.»

(сантехника, отопление, кондиционирование)

Информация о плательщике

(Ф.И.О., адрес доставки)

(индекс, область, город, улица, дом, корпус, квартира, телефон)

Журнал «С.О.К.»

(сантехника, отопление, кондиционирование)

ВНИМАНИЕ! НАЧИНАЕТСЯ ПОДПИСКА* НА ЖУРНАЛ «С.О.К.» НА 2004 ГОД

* Подписавшиеся до 1 декабря 2003 года примут участие в розыгрыше призов! Подробности читайте в журнале «С.О.К.» № 10*2003
Чем раньше Вы подпишетесь, тем больше у Вас шансов получить памятный приз от журнала «С.О.К.»

ДЛЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ

Редакционная подписка дает возможность гарантированного получения журнала почтой в индивидуальном конверте.

Подписка осуществляется на 12 номеров 2004 года.

Стоимость подписки — 792 руб. (с учетом НДС).

Для получения счета на подписку необходимо направить заявку

в ООО Издательский дом «Медиа Технолоджи»

по телефону: (095) 138-9857,

факсу: (095) 135-9982

или e-mail: media@mediatechnology.ru

В заявке необходимо указать номера подписанных журналов (с 1 по 12 за 2004 год), количество экземпляров, полное название предприятия, почтовый адрес, телефон и факс для связи, а также Ф.И.О. контактного лица.

ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ

Извещение



Форма № ПД-4

ООО Издательский дом
«МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»

(наименование получателя платежа)

7736213025

(ИНН получателя платежа)

№ р/с 40702810600001003667

(номер счета получателя платежа)

в АКБ «Лефко-Банк» г. Москвы

(наименование банка и банковские реквизиты)

кор./с 30101810000000000683

БИК 044583683

Подписка на журнал «С.О.К.», январь-декабрь 2004 г.

(наименование платежа)

Дата _____ Сумма платежа: 792 руб. 00 коп.

Кассир

Плательщик (подпись) _____

ООО Издательский дом
«МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»

(наименование получателя платежа)

7736213025

(ИНН получателя платежа)

№ р/с 40702810600001003667

(номер счета получателя платежа)

в АКБ «Лефко-Банк» г. Москвы

(наименование банка и банковские реквизиты)

кор./с 30101810000000000683

БИК 044583683

Подписка на журнал «С.О.К.», январь-декабрь 2004 г.

(наименование платежа)

Дата _____ Сумма платежа: 792 руб. 00 коп.

Квитанция

Кассир

Плательщик (подпись) _____

Условия подписки:

Редакционная подписка дает возможность гарантированного получения журнала почтой в индивидуальном конверте. Подписка осуществляется на 12 номеров 2004 года.

Для оформления подписки необходимо перечислить на расчетный счет ООО Издательского дома «Медиа Технолоджи» сумму 792 руб. 00 коп. в любом отделении Сбербанка РФ. Для этого используйте уже заполненный прилагаемый бланк.

Внимание! Правильно и полностью заполните обратную сторону бланка.

ИСТОРИЯ ВНЕДРЕНИЯ В ЖИЗНЬ РОССИЯН ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Анекдот номера:

«Реклама кофеварки — «Не убивайте свою жену домашней работой! Пусть за вас это делает электричество!»

Системно к внедрению электричества в жизнь россиян приступило «Общество Электрического освещения», учрежденное в 1886 г. «Вильманстрандским и временным С.-Петербургским 1 гильдии купцом Карлом Федоровичем Сименсом, торгующим под фирмой «Торговый дом «Сименс и Гальске». Общество было создано в Петербурге, однако на первом же заседании его правления был поднят вопрос о необходимости подготовить почву для деятельности компании в Москве.

Практическая деятельность по электрификации Москвы началась летом 1887 г., после того, как 31 июля правление Общества одобрило контракт на устройство электрического освещения пассажа Постникова на Тверской улице. Эту дату принято считать днем рождения энергосистемы Московского региона.

Главной задачей общества на первом этапе было строительство первой центральной электростанции. В конце 1888 г. эта задача была успешно реализована: дала ток первая центральная электростанция «Георгиевская». 28 ноября 1897 г. торжественно открылась новая Московская городская электростанция (МГЭС-1) «Раушская» (сейчас — ГЭС-1), а 15 февраля 1907 г. — МГЭС-2, «Трамвайная».

Следующим важным этапом развития московской энергосистемы стало решение о сооружении вблизи Москвы мощной электростанции на местном топливе, предложенное и осуществленное директором-распорядителем Московского отделения Общества Робертом Эдуардовичем Классоном. В те годы почти вся российская промышленность работала на привозном топливе, и выгода разработки и применения местного торфяного топлива на электростанциях представлялась очевидной. Однако для получения количества торфа, достаточного для обеспечения топливом электростанций, требовалось внедрение новых способов добычи. Таким образом, строительство электростанции, предназначенной для работы на новом виде топлива, превращалось в масштабный проект с разработкой и использованием новейших технологий и устройством целого торфяного хозяйства.

В 1912 г. было начато строительство первой в мире районной электростанции на торфе в Богородском районе, а в апреле 1913 г. учреждено «Акционерное Московское общество «Электропередача» для эксплуатации мощности новой станции. Сама станция была введена в строй в 1914 г., а в 1915 г. ее перевели на параллельную работу со станцией «Раушская».

Акционерные общества «Электрического освещения 1886 года» и «Электропередача» успешно функционировали до октября 1917 г. После революции они были национализированы и в декабре 1917 г. закончили свою деятельность в прежнем качестве.

Управление государственными электростанциями было возложено на Электроотдел Высшего Совета Народного Хозяйства. Тогда же, в декабре 1917 г., впервые были озвучены предложения по дальнейшему развитию московской энергетики, разработанные Иваном Ивановичем Радченко и Александром Васильевичем Винтером. Эти предложения и легли в основу

первого государственного плана электрификации всей страны — плана ГОЭЛРО. В декабре 1920 года план ГОЭЛРО был принят VIII Всероссийским съездом Советов. Согласно этому плану за 10–15 лет объем мощности московской энергосистемы намечалось увеличить почти в четыре раза. Установленная мощность должна была возрасти с 93 тыс. до 340 тыс. кВт. В Московском регионе по плану ГОЭЛРО были построены Каширская ГРЭС (сейчас ГРЭС-4) и Шатурская ГРЭС (ГРЭС-5), введены в эксплуатацию Краснопресненская ТЭЦ (сейчас филиал ТЭЦ-12), ТЭЦ-6 и ТЭЦ-8). Одним из значимых событий этого периода стало завершение строительства первой в стране линии электропередачи напряжением 110 кВ на участке Кашира-Москва и двухцепного кольца линий электропередач и подстанций вокруг Москвы напряжением 115 кВ — с его вводом столица получила надежную схему электроснабжения.

К 1931 г. план ГОЭЛРО был выполнен. К середине 30-х годов установленная мощность реконструированных и построенных по плану станций достигла 820 тыс. кВт. К этому времени по выработке электроэнергии страна занимала второе место в Европе и третье в мире. В 1937 г. установленная мощность энергосистемы впервые превысила 1 млн кВт.

Первоисточник — www.mosenergo.ru

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СТУЛ

Электрический стул появился в результате анекдота. В начале XX века известный изобретатель и бизнесмен Джордж Вестингауз (George Westinghouse) прибегнул к необычному способу конкурентной борьбы. Он предложил использовать электрический стул для казни преступников, рассчитывая отпугнуть потенциальных покупателей чудо-стульев Эдисона. Расчет Вестингауза оправдался. В результате, в английском языке на время появилось выражение: «преступник был вестингаузирован» (о казненном с помощью гильотины говорят, как о «гильотинированном»). Любопытно, что позже Вестингауз тайно нанял адвоката, чтобы спасти жизнь преступнику, впервые в мировой истории приговоренному к смерти на электрическом стуле. Вестингауз проиграл.

(Washington ProFile)





В рамках Российской Строительной Недели

6 - 9 апреля 2004

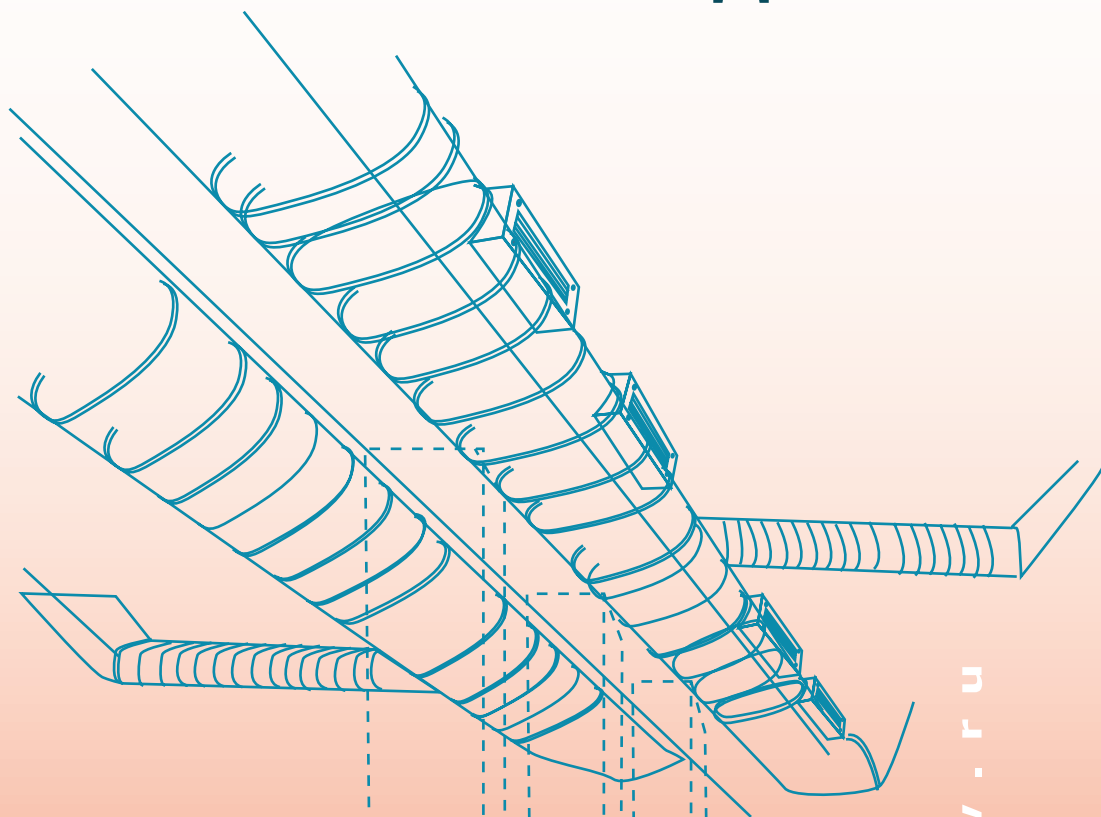
Россия • Москва

Экспоцентр на Красной Пресне



9-я международная выставка

**СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ,
КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА И
ИСКУССТВЕННОГО ОХЛАЖДЕНИЯ**



организатор



тел: +7 (095) 935.73.50

факс: +7 (095) 935.73.51

e-mail: construction@ite-expo.ru

heatvent@ite-expo.ru

www.rbw.ru



ГАЗОВЫЕ КОЛОНКИ



**НАСТЕННЫЕ
ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ**



**НАПОЛЬНЫЕ ЕМКОСТНЫЕ
ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ**

**НАПОЛЬНЫЕ
ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ**



ТЕПЛО ДЛЯ ЖИЗНИ

в наличии на складе в Москве и Санкт-Петербурге

ОТОПИТЕЛЬНЫЕ КОТЛЫ | ОБОГРЕВАТЕЛИ | ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ | ФИЛЬТРЫ | СУШИЛКИ ДЛЯ РУК

ГИДРОСФЕРА®
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

119 991 Москва, ул. Вавилова 30
(095) 795 31 81
195 027 Санкт-Петербург,
Большеехтинский пр. 10
(812) 224 09 03

www.hydrosfera.ru

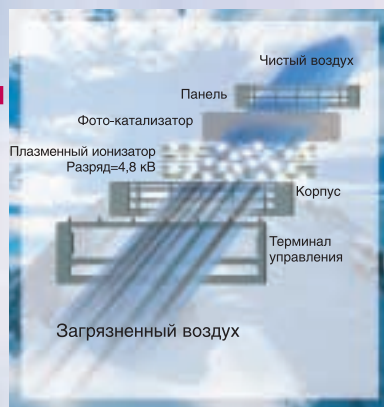


Компактный размер и простая установка кондиционеров LG

Система очистки воздуха ПЛАЗМА

Система очистки воздуха ПЛАЗМА, уникально разработанная фирмой LG, не только удаляет микроскопические загрязнители и пыль, но также удаляет домашних клещей, пыльцу и шерсть животных, предотвращая такие аллергические болезни, как астма. Используя фильтр, который можно просто промыть водой и использовать его много раз, вы можете наслаждаться чистым свежим воздухом без замены фильтра и при этом уменьшить свои расходы.

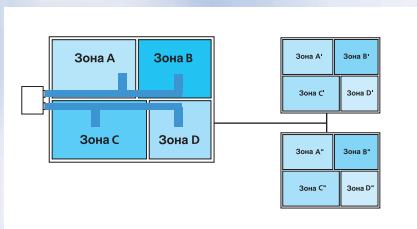
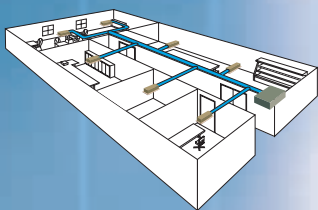
Уменьшение пыли Устранение запаха Предотвращение аллергии



Зональный контроллер

Принцип работы

- Датчик температуры каждой зоны контролирует работу каждого диффузора, таким образом температура каждой зоны может контролироваться.
- Если все зоны (диффузоры) закрыты, компрессор и наружный вентилятор выключаются, чтобы защитить компрессор.
- Зональный контроллер запрашивает температуру диффузора и контролирует её по месту



Недельная программа

При необходимости пользователь может запрограммировать включение-выключение устройства на одну неделю.



Москва: Нимал (095) 956 7007 ■ Инрост (095) 962 9321 ■ Информтех (095) 785 4779
 ■ Черброк (095) 742 6695 ■ Вертекс (095) 748 5474;
 Санкт-Петербург: LeGiteam (812) 316 6456

Информационная служба: (095) 771 7676 • <http://www.lg.ru> • LG Electronics



Напольно-потолочный тип

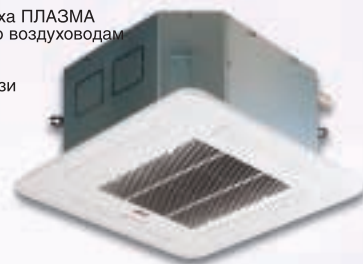
2 кВт ~ 17,6 кВт

- Естественный ветер при помощи жалюзи ХАОС
- Режим Авто
- 24-часовой таймер включения-выключения
- Бесшумная работа
- Авто рестарт
- Безопасное осушение

Напольный колонный тип

6 кВт ~ 21 кВт

- Система очистки воздуха ПЛАЗМА
- Возможность работы по воздуховодам
- Авто рестарт
- Безопасное осушение
- 2-сторонние авто жалюзи
- Мощный антибактериальный фильтр



Кассетный подпотолочный тип

3,5 кВт ~ 15,8 кВт

- Система очистки воздуха ПЛАЗМА
- Центральный пульт управления
- Программа на неделю
- Функция блокировки от детей
- Авто рестарт
- Контроль двумя термодатчиками



Потолочный каналный тип

5,3 кВт ~ 23 кВт

- Система очистки воздуха ПЛАЗМА
- Большое расстояние и высокий подъем
- Программа на неделю
- Нулевое потребление энергии в режиме ожидания
- Центральный пульт управления
- Контроль двумя термодатчиками



Крышный тип

8 кВт ~ 122 кВт

- Мощный антибактериальный фильтр
- Низкий уровень шума
- Свободное воздушное циркулирование
- Проводной пульт управления с ЖК индикатором