nanoCAD ОТОПЛЕНИЕ 20
ЛИДЕРЫ IT-ИНДУСТРИИ ИНВЕСТИРУЮТ В ВИЭ 82
СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПУТИ И ОПТИМИЗАЦИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ 28
ЕМКОСТНЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ 66
БЕЗОПАСНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ — МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ? 27

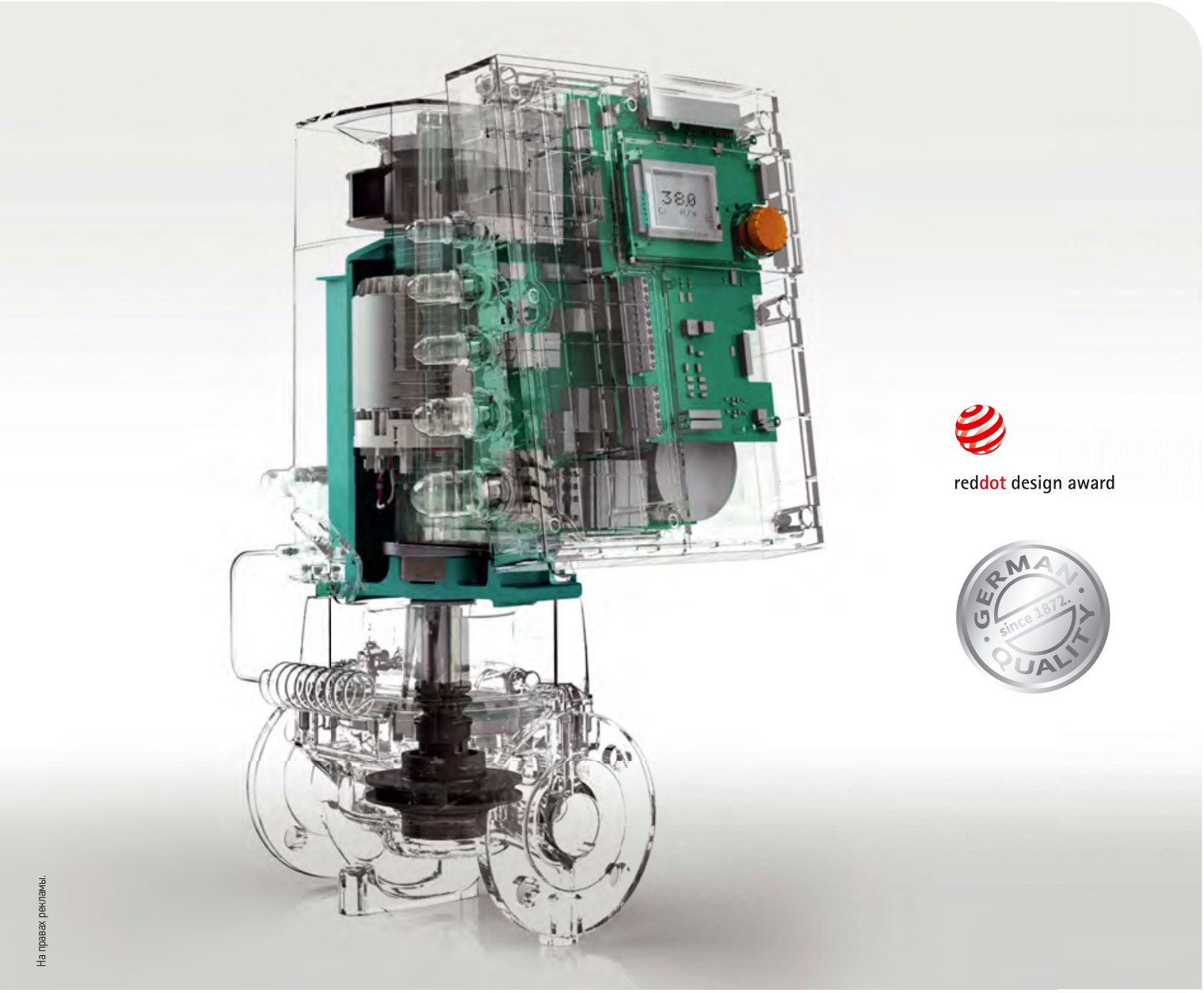
ISSN 1682-8524

# СОК

№3 МАРТ 2014

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛ

САНТЕХНИКА ОТОПЛЕНИЕ КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ




Высокоэффективные насосы от Wilo
Сделано в Германии

+ 7 495 781 06 90 | www.wilo.ru

Pioneering for You

wilo

Panasonic

# ДЛЯ НАС ВАЖНО КАЖДОЕ ЗДАНИЕ

ECO i

Режим повышенной энергоэффективности HIGH COP

До 64 внутренних блоков в одной системе

Динамический подбор мощности

Мощность одного внешнего блока до 20 л.с., до 3 блоков в одной системе – 60 л.с. (168 кВт – охлаждение, 189 кВт – обогрев)

Работы системы до -25 °C и ниже с минимальными потерями производительности

Длина трассы до 1 000 м

Газоприводная VRF (GHP)

НОВАЯ УНИКАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

На правах рекламы.

Компания Panasonic представляет VRF-системы кондиционирования воздуха серии ECO i. Широкая продуктовая линейка позволяет решать задачи в любых масштабах – от квартиры до огромного здания. Высокая энергоэффективность идеальна для постоянной работы. А простое централизованное управление и внимательная клиентская поддержка делают эксплуатацию легкой и удобной. VRF-системы кондиционирования серии ECO i – это воплощение принципов компании Panasonic.
Для нас важно каждое здание.

Panasonic делится секретами эффективной работы с системами кондиционирования

**vozduh.ru/vrf**
**panasonicproclub.com**

Регистрируйтесь на сайте и посещайте эксклюзивные тренинги от компании Panasonic

PRO Club

**panasonic.com**

Информационный Центр Panasonic: для Москвы 8 (495) 725-05-65, для регионов РФ 8-800-200-21-00 (звонок бесплатный)

На правах рекламы ООО «Панасоник Рус» – уполномоченного представителя компании Panasonic Corporation Ltd. на территории России

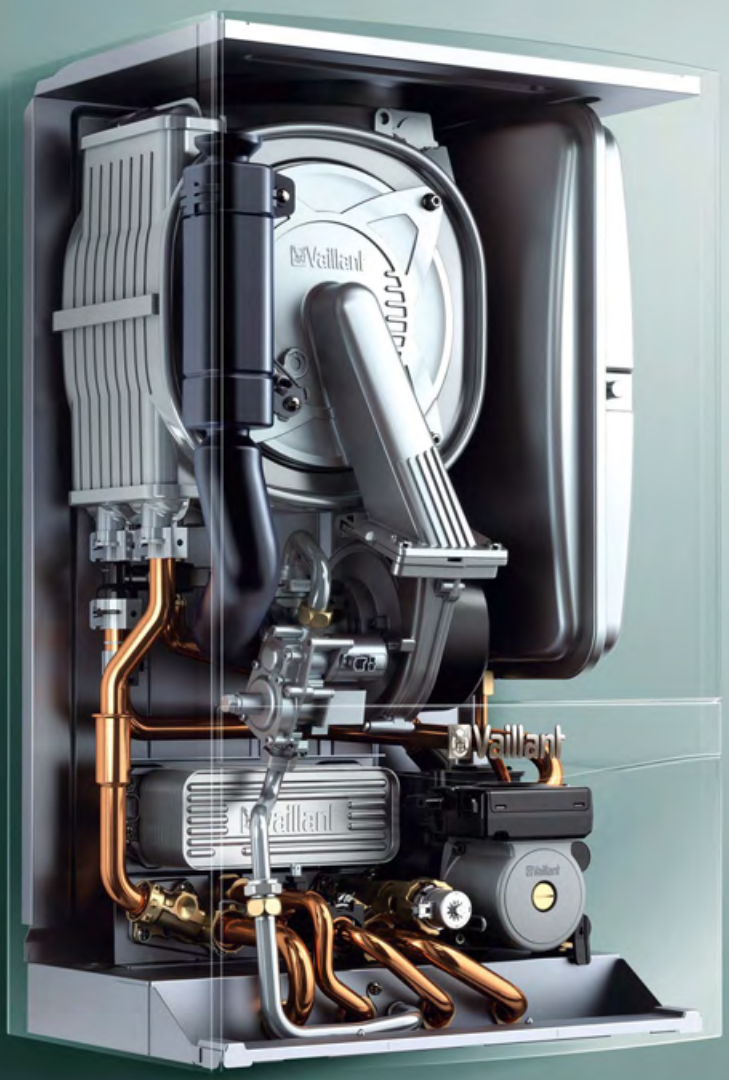
Серия GHP – газоприводная VRF
Серия LE – мини-VRF
Серия ME – 2-трубная VRF*
Серия MF – 3-трубная VRF*

*Доступен режим высокой энергоэффективности

Vaillant в России 20 лет

# Почему Vaillant?

Потому что истинно немецкий подход к выбору материалов гарантирует безупречное качество нашей продукции



**www.vaillant.ru**

**ООО «Вайлант Груп Рус»**

**Представительство в Москве**
123423, г. Москва, ул. Народного Ополчения, д. 34
Тел/факс: +7 (495) 788 45 44 / +7 (495) 788 45 65

**Представительство в Санкт-Петербурге**
197022, г. Санкт-Петербург, наб. реки Карповки, д. 7
Тел/факс: +7 (812) 703 00 28 / +7 (812) 703 00 29

**Представительство в Саратове**
410000, г. Саратов, ул. Московская, д. 149а
Тел. +7 (8452) 47 77 97

**Представительство в Екатеринбурге**
620100, г. Екатеринбург, ул. Восточная, д. 46
Тел. +7 (343) 382 08 38

**Представительство в Ростове-на-Дону**
344056, г. Ростов-на-Дону, ул. Украинская, д. 51/101
Тел. +7 (863) 218 13 01

**Представительство в Сибири и на Урале**
630005, г. Новосибирск, ул. Линейная, д. 114
Тел. +7 (383) 311 07 89

**Представительство в Казани**
420032, г. Казань, ул. Павлика Морозова, д. 17
Тел. +7 (937) 265 26 62

**Представитель на Дальнем Востоке**
Тел. +7 (914) 541 69 41

**Представительство в Республике Казахстан**
050057, г. Алматы, ул. Байзакова, д. 280
Тел. +7 (727) 332 33 33

На правах рекламы.

СОДЕРЖАНИЕ

март 2014

## Современные направления оптимизации систем водоснабжения

Внедрение и использование современных систем SCADA в водном хозяйстве предоставляет, в том числе и российским предприятиям, беспрецедентную возможность контроля и управления всеми аспектами получения, подачи и распределения воды из централизованной системы управления.

28

## Геотермальное отопление в томском селе

В июне 2013 года в селе Турунтаево под Томском открылся первый в Томском районе и второй в Томской области детский сад, оборудованный системой геотермального отопления. Как показали расчеты специалистов, стоимость долгосрочной эксплуатации геотермальных насосов получается ниже, чем оплата работы угольной котельной.

62

## Минимизация затрат при устройстве вентиляции промобъектов

Как правило, стоимость протяженной воздуховодной сети сопоставима со стоимостью основного оборудования для отопления и вентиляции. При этом для помещений, где отсутствуют выделения вредных веществ, существуют эффективные способы минимизировать протяженность воздуховодов.

80

## RuSEFF – прибыльные инвестиции в энергоэффективность

RuSEFF, российская программа финансирования устойчивой энергетики, основанная ЕБРР, за три года своей активной работы уже успешно реализовала более 700 проектов, инвестиции в которые превысили 6 млрд руб. Особенно успешным стал 2013 год — объем энергоэффективных проектов удвоился.

92

## Лидеры IT-индустрии инвестируют в возобновляемые источники энергии

Альтернативные генерирующие мощности растут во всем мире. И если когда-то использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) считалось экзотикой, то сегодня «альтернативные проекты» уже финансируют крупнейшие транснациональные бизнесы — Google, Facebook, Apple, а также многие другие компании.

82

## Канализационные реконструкции города Волжский

Город Волжский Волгоградской области входит в число десяти городов-участников проекта Всемирного банка и Правительства Российской Федерации «Реформа ЖКХ в России». В рамках этого проекта в городе реконструируются три объекта городского хозяйства. По двум из них уже завершены основные работы.

85

Ежемесячный специализированный журнал

Издательский дом МедиаТехнолоджи

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

**Директор:**
Константин Михасев
(k.mikhasev@mediatechnology.ru)

**Главный редактор:**
Александр Гудко
(a.gudko@mediatechnology.ru)

**Контент-менеджер:**
Степан Назаров

**Отдел рекламы и распространения:**
Татьяна Пучкова
(advert@mediatechnology.ru)
Татьяна Харитонова
(t.kharitonova@mediatechnology.ru)
Андрей Соколов

**Дизайн и верстка:**
Роман Головко

**Адрес редакции:**
143085, Московская обл., Одинцовский р-н, раб. пос. Заречье, ул. Тихая, д. 13, корп. 2
**Тел/факс:** +7 (499) 967-77-00
**E-mail:** media@mediatechnology.ru

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

Отпечатано в типографии ПК «Союзпечать», Россия.
Тираж 15 000 экз.
Цена свободная.

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

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

147-й номер
март 2014

**Новости** 4

**Выставки**

В Москве прошла выставка «Мир Климата '2014» 13

**Сантехника**

Обеспечение энергоэффективности в ЖКХ 14
Neptun IWS — новый бренд на рынке инженерных коммуникаций 18
nanoCAD Отопление. Создан, чтобы помогать 20
Фасонные соединительные части из реактопластов, армированных стекловолокном 22
Безопасное водоснабжение — миф или реальность? 27
Современные направления оптимизации систем водоснабжения 28
TECEdrainpoint S — универсальный инструмент для решения дренажных задач 35
Запорная арматура и ее типы 36
Производительность оборудования водоподготовки при многоступенчатой схеме очистки воды 38
От чего зависит качество смыва квартирных унитазов? 40

**Отопление**

Индивидуальные радиаторные распределители в многоквартирных зданиях 46
Проблемы оценки экономической эффективности энергоснабжения 48
Оптимальное сочетание конструкции и материала теплообменника 56
Стандарт AHRI: теперь в глобальном масштабе 58
Эксклюзивный дистрибьютор: одни плюсы 60
Геотермальное отопление в томском селе 62
Емкостные солнечные коллекторы 66

**Кондиционирование**

Эффективность тепловлажностной обработки воздуха в барботажных аппаратах и оросительных форсуночных камерах 70
GREE: меняйся, чтобы опередить будущее! 74
Фторсодержащие газы «гонят» из Европы 76
О диспетчеризации объекта, Или «правильная» диспетчеризация 78
Минимизация затрат при создании системы ВОВ промышленных объектов 80

**Энергосбережение**

Лидеры IT-индустрии инвестируют в ВИЭ 82
Канализационные реконструкции города Волжский 85
Контроль инженерных коммуникаций в новом жилье 88
Реформирование ЖКХ немыслимо без строительства энергоэффективного жилья 90
RuSEFF — прибыльные инвестиции в энергоэффективность 92

## Одной строкой

- Подразделению бытовых кондиционеров Midea за инновационный дизайн сплит-системы ZL вручена награда IF Product Design Award '2014.
- Новое поколение Daikin Emura получило престижную награду Red Dot Product Design Award '2014.
- С 1 июня 2014 года в России вводится новый свод правил проектирования медицинских учреждений. Кондиционирование должно стать обязательным не только для новых, но и для уже существующих медицинских объектов.
- В 2014 году часть коммунальных котельных в республике Коми будут переведены с угля на топливные брикеты из древесных отходов. Перевести всю систему котельных на биотопливо планируется к 2020 году.
- ОАО «Альфа Лаваль Поток», российское подразделение шведской корпорации Alfa Laval, и финский строительный концерн «ЮИТ» (YIT) заключили соглашение о стратегическом сотрудничестве.
- Компания VTS Plant, входящая в состав VTS Group, представлена к награде Quality International '2014, подтверждающей высокое качество как продукции и услуг, так и бизнес-процессов.
- Компания Uponor представила итоговый отчет за 2013 год. Выручка Uponor за 2013 год выросла на 11,6%, достигнув €906 млн, но при этом прибыль компании сократилась на 13% по сравнению с прошлым годом и составила €50,2 млн.
- В марте 2014 года BaltGaz Групп начал выпуск настенных газовых котлов серии NEVALUX под брендом BaltGaz.
- Компания Danfoss получила почетный статус в категории «Проекты по улучшению жилищно-коммунальных условий».
- Подразделение «ЛУКОЙЛ-Экоэнерго» в 2015 году планирует приступить к строительству ветряной электростанции в Калининграде. Мощность станции составит 10 МВт.

**Vaillant Group**

# Первый шоу-рум Vaillant в Санкт-Петербурге

Символическую ленточку перерезали А. Прожоренко, гендиректор компании «Термоэксперт» (в центре) и Д. Гасс, директор Департамента продаж ВГР (справа)

Ассортимент шоу-рума представил собравшимся гостям С. Корнеев, региональный представитель ВГР в Северо-Западном федеральном округе

В Санкт-Петербурге открылся первый шоу-рум Vaillant для конечных потребителей. *«Магазин оборудования Vaillant в Северной столице — это первый в Санкт-Петербурге салон отопительной техники премиум-сегмента»,* — говорит Алексей Прожоренко, генеральный директор компании «Термоэксперт», региональный сервисный партнер бренда Vaillant. Шоу-рум, в первую очередь, ориентирован на конечных потребителей. Помимо них, сюда будут приходить специалисты-монтажники из инжиниринговых фирм, проектировщики, архитекторы, выбирающие систему отопления для объекта. В наличии широкий выбор котлов Vaillant, инновационная техника: тепловой насос, солнечный коллектор, различное сопутствующее оборудование. Также в ассортименте магазина представлены самые популярные в Северо-Западном регионе позиции, в том числе для старого жилого фонда с «проблемными» дымоходами. Для негазифицированных районов будет актуален электрический котел Vaillant, укомплектованный расширительным бачком. К котлу также можно подключить бойлер для приготовления горячей воды. Поскольку специалисты часто приходят выбирать оборудование вместе с клиентом, всё в шоу-руме демонстрирует потенциальному заказчику высокий уровень качества, сервиса, и отвечает стандартам корпоративной и технической культуры марки Vaillant.

На открытии шоу-рума выступили топ-менеджеры компании «Вайлант Груп Рус»: Денис Гасс, директор Департамента продаж, и Евгений Сотниченко, директор Департамента обучения и региональный представитель в СЗФО. Шоу-рум в Санкт-Петербурге стал уже 27-м по счету салоном Vaillant в регионах России.

**Oventrop**

# Приложение Oventrop для iOS и Android

Компания Oventrop выпустила бесплатное приложение для смартфонов на базе операционных систем iOS и Android, позволяющее осуществить подбор оборудования, а также получить техническую информацию и услуги по всем продуктам Oventrop. Кроме того, благодаря данному приложению всегда под рукой будет последняя техническая документация по основным продуктам Oventrop, включая общий каталог по оборудованию 2014 года на немецком и английском языках.

Краткое описание функций приложения Oventrop для iOS и Android: расчет теплопотерь помещения; подбор отопительного прибора по заданным параметрам; выбор типоразмера и настройка радиаторной арматуры; выбор типоразмера и настройка балансировочной арматуры; гидравлический расчет трубопровода; общий технический каталог оборудования; технические инструкции; ведение нескольких проектов; вывод полученных данных на печать или отправка на e-mail.

Интерфейс приложения реализован на английском, немецком и французском языках. В ближайшее время будет добавлена поддержка русского языка.

LG Electronics

# LG представила флагманскую модель кондиционера ArtCool Stylist

Компания LG Electronics представила новый кондиционер Artcool Stylist из обновленной линейки Artcool, в рамках своего стенда на выставке «Мир Климата '2014». Эта модель с уникальным дизайном и светодиодной подсветкой внутреннего блока является симбиозом совершенного стиля и передовых технологий для идеального комфорта.

Кондиционер был разработан, чтобы стать не просто функциональным, но и эффектным элементом интерьера абсолютно любого помещения — от минимализма до классики. А 26 различных вариантов светодиодной LED подсветки помогают создать уютную атмосферу в помещении.

ArtCool Stylist, являясь инверторной сплит-системой, работает в режимах охлаждения (–10...+43 °C) и нагрева (–15...+24 °C), и позволяет экономить до 60 % потребляемой электроэнергии. Главным показателем технологичности кондиционера является та степень комфорта, которую получает пользователь от его использования. Уровень шума внутреннего блока равен всего 19 дБ(А); для сравнения — шепот человека на расстоянии 1 м по отношению к другому человеку составляет всего 20–22 дБ(А). Следуя традициям заботы о здоровье пользователя, LG внедрила в ArtCool Stylist новый воздушный фильтр Antibacteria, который обеспечит качественную очистку воздуха от вредных веществ, пыли, а также бактерий стафилококка и пневмонии. Доработана и система распределения воздушных потоков, получившая название 3D. Главная ее особенность — это существенное снижение риска возникновения простудных заболеваний при использовании кондиционера в режиме охлаждения.

Оригинальный пульт кондиционера, выполненный в форме полусферы, удобно умещается в ладонь. На цветной сенсорной панели пользователь с легкостью может задавать любые параметры работы внутреннего блока простым касанием пальца.

«Терморос»

# Пресс-фитинги PressFAR

Компания «Терморос» предложила латунные пресс-фитинги без внешнего покрытия производства FAR (Италия). Фитинги PressFAR имеют рабочее давление 16 атм, а их монтаж осуществляется пресс-клещами TH-H-U. Фитинги поставляются с нанесенным смазочным материалом на ниппелях. Каждый пресс-фитинг находится в индивидуальном пакете, который защищает от попадания загрязнений даже при вскрытой общей упаковке. Конструкция пресс-фитингов FAR позволяет осуществлять монтаж медных труб в полимерной оболочке (Qterm, Qproterm), а также монтаж металлопластиковых труб всех производителей и труб PE-X всех типов сшивки.

FAR
flow evolution

Viessmann Group

# Группа Viessmann в 2013 году показала рост 10 %

В 2013 году объем продаж Viessmann Group вырос почти на 10 % и достиг величины €2,1 млрд. Десятипроцентному росту компания обязана внешним рынкам. На внутреннем рынке Германии рост продаж составил 9 %. Доля продаж Viessmann на внешних рынках в 2013 году достигла 55 % от общего оборота компании (в 2012 году — 54 %).

Количество сотрудников компании увеличилось примерно на 7 % и на конец года составило 11 400 человек. Расходы на исследования и разработки заняли 4 % от оборота. Инвестиции в основной капитал составили более €100 млн. Основные инвестиции были направлены на создание производства настенных газовых котлов в Манисе (Турция), строительство биогазовой установки в Аллендорфе (Германия) — основной производственной площадке компании, а также на развитие и расширение энергоэффективных и экологичных офисов продаж.

# Новый застенный модуль TECEprofil NEW

Компания TECE представила обновленные модели застенных модулей TECEprofill: застенный модуль (1120 мм) для установки подвесного унитаза с фронтальным расположением панели смыва, а также застенный модуль (820 мм) для установки подвесного унитаза с фронтальным или горизонтальным расположением панели смыва. В новинках есть резьба под шпильки, предназначенные для установки унитаза (нарезана в пластине под размеры 180 и 230 мм). Также в горизонтальных пластинах появились вырезы для установки кронштейнов при монтаже низких унитазов. Это решение позволило заменить старый модуль, снятый с производства.

Vaillant Group (Германия)

## Новое назначение в Vaillant Group (Германия)

С 1 апреля 2014 года новым Управляющим директором по технологиям Vaillant Group стал доктор Норберт Шидек (Norbert Schiedeck). Он сменил доктора Карстена Штельцера (Carsten Stelzer), который возглавлял этот департамент с сентября 2011 года. После получения образования, в том числе в области машиностроения, Норберт Шидек работал в компаниях Bosch и Volkswagen. Впоследствии он стал членом правления компании Vossloh AG, где с 2007 года отвечал за ключевые направления компании в области технологий, продаж, а также управления персоналом. По договоренности с акционерным комитетом и наблюдательным советом доктор Карстен Штельцер покинул компанию 31 марта 2014 года.

## Расширение ассортимента компании Rover Ltd.

Марка Rover пополнилась новыми сплит-системами серии Fresh и Smart. Кондиционеры Rover (Германия) отличаются высокой надежностью, при этом заявленный срок службы сплит-систем составляет 10 лет. Срок гарантийного обслуживания — 6 лет. Энергоэффективность представляемых кондиционеров отвечает требованиям директивы ЕС 2004/108/ЕС и соответствует классу энергоэффективности «А». Серия Fresh — это кондиционеры типа on/off (от 2,2 до 6,2 кВт), а серия Smart — инверторного типа (от 2,6 до 6,5 кВт). К достоинствам кондиционеров можно отнести низкий уровень шума, высокий COP (до 3,8), компактный дизайн и привлекательную цену.

UTEK

## Расширение модельного ряда вентиляционных установок UTEK

Итальянская компания UTEK обновила и существенно расширила модельный ряд полупромышленных и промышленных систем: Серия вентиляционных установок Rotor H EC с роторным регенератором тепла включает пять моделей, обеспечивающих расход воздуха 900–6000 м$^3$/ч. Установки оснащены энергоэффективными ЕС-двигателями, имеющими электронную коммутацию, поставляются со встроенной автоматикой.

CRHE — установки с пластинчатым рекуператором. Выпускаются в двух версиях: горизонтального и вертикального монтажа. Первая предназначена для установки за фальшпотолком, вторая — для напольного монтажа. Установки оснащены ЕС-двигателями, которые позволяют при достаточно большой производительности воздуха обеспечить высокий статический напор.

Интересные новинки есть и в бытовой линейке UTEK, например, модель Micro-V 250. Это высокоэффективная установка (КПД около 90 %) с рекуперацией тепла для частных домов и квартир, оснащенная высокоэффективным противоточным рекуператором из алюминия и энергоэффективными вентиляторами с ЕС-двигателями, соответствующими директиве ErP'2015. Пульт управления имеет цветной сенсорный дисплей.

Baxi Group

## Baxi и Toshiba подписали эксклюзивное соглашение

Компания Baxi Innotech, входящая в группу BDR Thermea, и Toshiba Power Fuel Cell Systems, часть корпорации Toshiba, в середине марта подписали в Гамбурге эксклюзивное соглашение о совместной разработке и продвижении на европейский рынок отопительных установок на основе топливных элементов для отопления частных домов. Обе компании обязуются до 2015 года наладить серийное производство таких установок как для немецкого рынка в частности, так и для европейского рынка в целом. Главной задачей такого объединения является сосредоточение совместных усилий, направленных на максимальное продвижение продукции при снижении производственных затрат.

*«Несмотря на то, что в техническом аспекте мы находимся в выгодном положении, мы прекрасно понимаем, что необходимо значительно снизить расходы на производство единицы продукции, чтобы предложить рынку экономически интересные решения»,* — сказал Филипп Клозе, управляющий технического департамента компании Baxi Innotech. Компания, по ее собственным данным, установила более таких 200 систем в частных домах. Toshiba Power Fuel Cell Systems (TFCP) имеет опыт установки около 35 тыс. устройств на японском рынке.

*«Так как технические нормы и критерии безопасности оборудования на наших рынках существенно отличаются, нам нужен партнер, который прекрасно знает технические требования, существующие в Европе, а также имеет необходимую структуру для продвижения и продаж подобного оборудования»,* — отметил Юкихиро Сумиёши (Yukihiro Sumiyoshi), президент и председатель правления Toshiba Power Fuel Cell Systems Corp.

# Инновационный рычажный фильтр E1 от концерна BWT

Концерн BWT представляет рычажный фильтр E1 из семейства фильтров для механической очистки холодной воды загородного дома для защиты системы водоснабжения от механических частиц и твердых включений. Существует множество разновидностей фильтров на рынке: с прямой и обратной промывкой, ручного и автоматического управления.

Всем этим разновидностям присуща одна проблема — пользователи редко меняют или прочищают фильтрующий элемент, потому что считают эту процедуру сложной либо попросту забывают о ней. Специалисты BWT разработали уникальный подход к этой процедуре — теперь заменить картридж можно без брызг и потратить не более 30 секунд. Мигающий индикатор на фильтре напомнит о необходимости произвести замену картриджа. Фильтр BWT E1 имеет встроенный редуктор давления и манометр.

# Обновление контроллера MPXPro

Компания Carel выпустила новую версию контроллера MPXPro (2.333). Серия контроллеров MPX является мощным комплексным решением для управления работой холодильных установок. Основное обновление включает в себя функциональный блок Ultracap, подключенный к плате драйвера MPXPro EEV. Это обновление позволит улучшить совместимость функции Ultracap в экологических и производственных условиях. Версия контроллера может быть легко идентифицирована при помощи этикетки на задней части устройства. Первая часть номера представляет аппаратную версию устройства (например, 2.333 означает аппаратную версию 2.3). На плате драйвера EEV номера MX3OPSTH02 и MX3OPSTH03 будут изменены с 2.0 на 3.0.

**RBI**

# Газовые водогрейные котлы серии «Футера 3» с закрытой камерой сгорания

Компания RBI представила на российском рынке газовые водогрейные котлы серии «Футера 3» (Futera III и XLF) с закрытой камерой сгорания, с горелкой с полным предварительным смешением газовоздушной смеси и инфракрасным излучением. КПД котла составляет 96–97 %. Котел мощностью 1020 кВт весит всего 586 кг и проходит в проем стандартной двери 80 см, имеет бесступенчатое регулирование мощности в диапазоне 20–100 % и оснащен контроллером, который позволяет объединять до 16-ти устройств. Встроенный контроллер ведущего котла по цифровому протоколу ModBus поддерживает на максимуме КПД системы из нескольких агрегатов. На котле предустановлена программа HeatNet, управляющая работой нескольких устройств, меню на русском языке. Выбросы $NO_X$ составляют не более 10 ppm. Теплообменник котла из медных оребренных труб испытан на давление 11 атм. Шум при работе оборудования на 100 % мощности не превышает 56 дБ(А), вибрации отсутствуют. Срок службы составляет 25–30 лет.

Газовый водогрейный котел RBI Futera III

На правах рекламы.

jeremias®
ДЫМОХОДНЫЕ СИСТЕМЫ

НЕМЕЦКИЕ ДЫМОХОДЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

ЛЮБЫЕ РЕШЕНИЯ
ДЛЯ ЧАСТНЫХ ДОМОВ И КВАРТИР
ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

ЗАВОД В РОССИИ: +7 (495) 664-23-78
www.jeremias.ru

# Большие центробежные чиллеры MHI с COP = 6,5

Mitsubishi Heavy Industries (MHI) разработала большие центробежные чиллеры серии GART, реализовав самый высокий в мире коэффициент производительности COP = 6,5, и выпустила их в феврале. Эта серия достигла снижения площади для установки примерно на 30 % по сравнению с существующей серией AART. Мощность охлаждения моделей серии GART лежит в диапазоне от 500 до 5400 RT, охватывая модели от средних до больших мощностей. В дополнение к серии GART, состоящей из моделей с фиксированной скоростью, MHI также выпустила инверторную серию GART-I. Самый высокий COP и интегрированное значение во время работы при частичной нагрузке (IPLV) составляют 25,3 и 9,29 соответственно, достигнув высочайшего уровня в мире. В целях повышения холодильного коэффициента и экологичной производительности Mitsubishi Heavy Industries улучшила формы лопастей рабочего колеса компрессоров, испаритель и конденсатор. Компания также повысила контроль производительности, определяемой колебаниями нагрузки, за счет принятия цикла переохлаждения экономайзера с двухступенчатым сжатием и одноступенчатым расширением.

# Новые трубы PE-Xa от «Алсель»

В марте 2014 года ассортимент предлагаемой «Алсель» (Ahlsell) продукции пополнился новинкой — трубами PE-Xa. Производство труб Ahlsell PE-Xa находится в Португалии и происходит при строгом контроле качества со стороны сотрудников «Алсель». В настоящее время представлены следующие виды труб: труба Ahlsell PE-Xa с антидиффузионным слоем EVOH (подходит для использования в системах радиаторного и напольного отопления); труба Ahlsell PE-Xa без EVOH (подходит для использования в системах холодного и горячего водоснабжении).

**«Биоконд»**

# Пятое поколение VRF от MHI

Компания «Биоконд», официальный дистрибьютор Mitsubishi Heavy Industries Ltd. в РФ, весной 2014 года начинает поставки VRF-систем MHI пятого поколения серии KXZ1. Новые VRF-системы отличаются революционными показателями энергоэффективности. Максимальное энергопотребление в режиме охлаждения снижено до 40 %, в режиме нагрева — до 18 %. Благодаря изменениям в конструкции и доработке алгоритмов управления, максимальный показатель эффективности при охлаждении EER достиг параметра 3,9, при этом коэффициент эффективности COP при обогреве составляет 4,3.

С выходом на рынок поколения систем KXZ1 появилась возможность объединять в одну систему три наружных блока, что позволяет увеличить номинальную производительность системы до 60 л.с. или 168 кВт вместо 136 кВт для систем KX4 и KX6. В наружных блоках KXZ1 увеличено количество подключаемых внутренних блоков. Это стало возможно за счет расширения модельного ряда и ввода новых настенных, кассетных и канальных блоков производительностью 1,5 кВт (для кондиционирования помещений с небольшими тепловыми нагрузками). Так, к наружному блоку FDC1000KXZE1 (100 кВт) можно подключить до 80-ти внутренних блоков вместо 59-ти для предыдущей серии.

В серии KXZ1 сохранены все ключевые особенности и достоинства систем предыдущих поколений.

**Trane**

# Функция рекуперации тепла во всех моделях AquaStream 3G

Компания ТД «Белая Гвардия», официальный дистрибьютор оборудования Trane на территории РФ, сообщила о новом решении для эффективного и надежного нагрева воды методом рекуперации тепла. Компания Trane представила новый подход в повышении энергоэффективности методом рекуперации тепла для всей линейки чиллеров и тепловых насосов серии AquaStream 3G.

Суть функции рекуперации тепла, представленной в моделях серии AquaStream 3G, заключается в использовании тепла, выделяемого конденсатором во время сжатия компрессора, для нагрева воды, например, в системах ГВС, осушения и в других целях, в том числе промышленного характера.

Повторное использование отработанного тепла позволяет владельцам зданий значительно снижать расходы на энергопотребление, что в целом способствует эффективному и экологичному использованию ресурсов.

Компания Trane включила функцию рекуперации тепла в качестве опции ко всем моделям серии AquaStream 3G с тепловыми насосами или без, включая высокопроизводительное оборудование и установки со специальным малошумным исполнением.

В зависимости требований доступны установки как с частичной, так и с полной рекуперацией тепла.

**KSB**

## Переносной дренажный насос Ama-Drainer

Компания KSB предложила легкий дренажный насос Ama-Drainer переносной конструкции. Он поможет в откачивании загрязненной воды с содержанием твердых частиц диаметром до 10 мм. Ama-Drainer — это вертикальный погружной одноступенчатый насос с встроенным обратным клапаном. Управление насосом осуществляется посредством поплавкового выключателя, то есть когда уровень воды достигает минимума, насос отключается, что полностью защищает его от «сухого хода». Устройство имеет стандартную конструкцию: поверхностно-охлаждаемый однофазный двигатель переменного тока со встроенным температурным контроллером, кабелем и штепсельной вилкой с защитным контактом. Электродвигатель имеет удлиненный вал, на нижней части которого крепится рабочее колесо. Корпус и рабочее колесо выполнены из полипропилена, что делает агрегат не только легким, но и малошумным. Модель Ama-Drainer 301, например, может работать на глубине до 2 м, вес такого агрегата не превышает 4 кг.

**«Специальные системы и технологии»**

## Осушитель влаги «Доктор Сухов»

Компания «Специальные системы и технологии» представляет новую разработку — осушитель влаги «Доктор Сухов», который предотвратит появление грибка и плесени в помещениях с повышенной влажностью. В линейку «Доктор Сухов» входят два продукта: осушитель и таймер. Осушитель представляет собой специальный гибкий двухжильный нагреватель, разложенный и пришитый к стеклосетке шириной 10 см, и оснащенный двухметровым установочным проводом. Осушитель, уложенный под декоративное покрытие, выделяет тепло, которое обеспечивает испарение избыточной влаги с поверхности и предотвращает образование плесени и грибка. Три модели осушителя «Доктор Сухов» (длина 2,5 м, мощность 75 Вт; длина 4 м, мощность 120 Вт; длина 6 м, мощность 180 Вт) позволяют подобрать комплект для защиты любого помещения с повышенной влажностью. Работающий осушитель обеспечивает температуру на поверхности +40 °С. Таймер позволяет использовать осушитель только в необходимые периоды времени и автоматически выключать его, тем самым экономно расходуя электроэнергию. Таймер также позволяет устанавливать время работы осушителя в диапазоне от 10 до 180 минут. На осушитель влаги «Доктор Сухов» установлена 10-летняя гарантия производителя.

**KAN**

## Новое решение для удаленного регулирования «теплого пола»

Беспроводное управление автоматикой KAN-therm Smart для напольного или настенного отопления — это уникальное решение для удобного управления параметрами комфорта в помещении. Инновационность технологии Smart Start прежде всего заключается в функции интеллектуальной адаптации системы управления к соответствующей специфике здания, что гарантирует высокую энергетическую эффективность. Быстрая и простая установка и легкая настройка устройств через электронный термостат, карту MicroSD или интеллектуальный интерфейс мобильной версии Smart Manager под силу любому современному человеку. Встроенные программы Auto, «День», Eco, «Вечер» и «Выходные дни» позволяют индивидуально настраивать параметры в помещениях. Система KAN-therm Smart совместима с общей центральной системой управления зданиями BMS (системы управления зданием).

Эксклюзивный представитель в России:
Сервоприводы БЕЛИМО Руссия

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

На правах рекламы.

## Новая водяная система VRV IV-W от Daikin

Благодаря инновационным технологиям водяная система VRV IV-W обладает рядом достоинств. Наружные блоки системы с водяным контуром работают очень тихо — звуковое давление не превышает 56 дБ(А) для системы из трех модулей, поэтому их можно монтировать внутри здания (даже вблизи помещений, где находятся люди). Это позволяет значительно сэкономить полезную площадь. За счет организации системы также снимаются ограничения на расстояние и перепад высот между внутренними и наружными блоками, что делает VRV IV-W максимально подходящей для высотных зданий.
Наружные блоки RWEYQ-T системы VRV IV-W представлены в двух типоразмерах RWEYQ8T и RWEYQ10T производительностью 22,4 и 28 кВт. Возможна комбинация блоков в систему из двух и трех модулей производительностью от 44,8 до 84 кВт.

## Пресс-фитинги Valtec: расширение ассортимента

Торговая марка Valtec расширила линейку пресс-фитингов, добавив в ассортимент водорозетку с удлиненным резьбовым патрубком VTm.254.H. Новинка на 6,5 мм «выше» типовой пресс-водорозетки, поэтому она может с успехом применяться как при наличии выравнивающего слоя, так и при использовании «толстой» облицовочной плитки. Водорозетка имеет внутреннюю резьбу G ½″ и штуцер под пресс-соединение с металлополимерной трубой 16 × 2,0 мм.

**Stiebel Eltron**

## Stiebel Eltron построит центр коммуникации и обучения

Компания Stiebel Eltron построит в Хольцминдене (Германия) новый коммуникационный центр. В начале марта 2014 года д-р Улрих Штибель вместе с супругой Инге Штибель, а также с руководителями предприятия — Рудольфом Зоннеманном, д-ром Каем Шифельбайном и Карлхайнцом Райце — провели церемонию закладки первого камня новой «Академии Stiebel» стоимостью около €16 млн. Будущий комплекс будет оборудован всем необходимым для проведения встреч, переговоров, бизнес-тренингов, а также технического обучения специалистов. Руководство компании рассчитывает, что примыкающий к производственному комплексу новый центр придаст штаб-квартире Stiebel Eltron Gruppe новый облик.

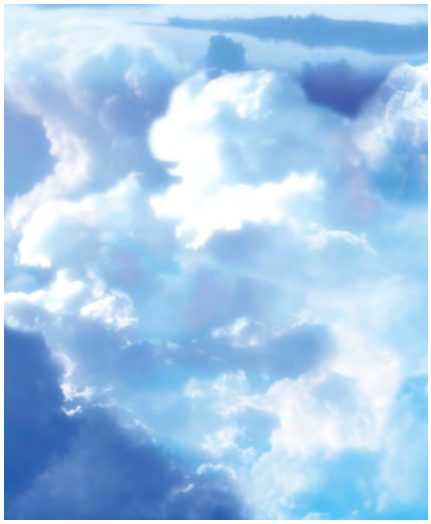
Планируется, что здание новой академии станет энергоэффективным объектом и будет производить больше энергии, чем потреблять, что отвечает лучшим традициям современности.

**«ВЕНТС»**

## Обновление серии приточно-вытяжных установок «ВУТ Г / ЭГ ЕС Эко»

Компания «ВЕНТС» представила обновленную серию полностью готовых вентиляционных агрегатов «ВУТ Г / ЭГ ЕС Эко», которые обеспечивают качественную фильтрацию, подачу свежего воздуха в помещения и удаление загрязненного воздуха из помещений.
Энергосберегающие и экономичные приточно-вытяжные установки «ВУТ» могут быть успешно применены как для вентиляции частных домов или апартаментов, так и для климатических систем коммерческих и промышленных объектов. Многофункциональность и эффективность этих установок позволяют создавать системы вентиляции и кондиционирования различной степени сложности и комфорта, в зависимости от индивидуальных пожеланий.
Серия «ВУТ Эко» дополнена отдельной моделью «ВУТ ЭГ ЕС Эко» с уже установленным электронагревателем для догрева приточного воздуха после рекуператора.

Установки «ВУТ Г ЕС Эко» и «ВУТ ЭГ ЕС Эко» оснащены современными высокоэффективными ЕС-моторами (бесщеточными электронно-коммутируемыми электродвигателями) с низким энергопотреблением и новыми увеличенными рекуператорами.
Максимальная производительность установок составляет до 940 м$^3$/ч, а уровень шума при этом не превышает 47 дБ(А) при максимальной скорости работы вентиляторов. Установки предназначены для подвесного или напольного монтажа и могут быть соединены с круглыми воздуховодами номинальным диаметром 160, 200 и 250 мм.



# Новые котлы BAXI серии ECO Compact

Компания BAXI S.p.A. представила новые настенные газовые компактные котлы пятого поколения серии ECO Compact с двумя теплообменниками. Новая серия является логическим продолжением гаммы котлов эконом-класса с двумя раздельными теплообменниками отопления и ГВС, и разработана с применением той же платформы, что и котлы Main 5. Эта платформа характеризуется еще более компактными размерами корпуса с новой оригинальной компоновкой внутреннего пространства котла, применением системы адаптации мощности и контроля тяги при помощи контроля ионизации и температуры дымовых газов, а также новой электронной платой.

Котлы ECO Compact созданы с применением композитных материалов и являются идеальным вариантом для применения в многоэтажных домах и небольших коттеджах. Данная серия включает пять моделей одноконтурных и двухконтурных котлов с закрытой камерой сгорания мощностью 14, 18 и 24 кВт. Котлы ECO Compact адаптированы к российским условиям и устойчиво работают в диапазоне питающего напряжения 170–270 В, а также при понижении входного давления газа до 4 мбар.

# Новая инверторная мультисплит-система Tosot

Tosot предложила новинку сезона '2014 — эффективную инверторную мультисплит-систему Free Match Super. К одному наружному блоку такой системы можно подсоединить до девяти внутренних. Принцип свободной комплектации предоставляет возможность комбинирования различных типов внутренних блоков в зависимости от дизайна интерьера, площадей помещений, их технических особенностей и условий эксплуатации. Free Match Super является идеальным решением при необходимости создания эффективной системы кондиционирования воздуха в коттедже или многокомнатной квартире.

**Lessar**

# Пульт Flex: новые возможности управления вентагрегатами Lessar

Новый пульт Flex, предназначенный для управления работой многофункциональных компактных вентагрегатов Lessar серии Progressive Solutions (индекс V4), благодаря своим расширенными возможностям позволит повысить энергоэффективность оборудования. Сокращение потребления электроэнергии осуществляется за счет использования новых возможностей системы управления: программирование работы вентагрегата с различными скоростями и температурами; охлаждение воздуха в помещении путем подачи уличного воздуха (Free Cooling); регулирование рекуперация воздуха для всех сезонов; рекуперация холодного вытяжного воздуха.

Новые функциональные возможности Flex актуальны как для пользователей, так и для специалистов сервисной службы. Пульт позволяет настраивать скорость притока и вытяжки воздуха, увеличивает приток свежего воздуха и управляет его температурой. С помощью функции Boost система управления позволяет проветривать помещение. Сегодня все чаще на рынке автоматизированных систем управления зданиями потребители используют решение «Умный дом». Следуя трендам современного рынка, торговая марка Lessar предлагает управлять системой вентиляции с помощью пульта Flex.

На правах рекламы.

# Подарить миру чистую воду

С 13 по 16 мая 2014 года в Нижнем Новгороде на Нижегородской ярмарке пройдет 16-я Международная выставка «Чистая вода. Технологии. Оборудование». Она является ведущим проектом 16-го Международного научно-промышленного форума «Великие реки (экологическая, гидрометеорологическая, энергетическая безопасность)/ICEF». Международный проект «Чистая вода. Технологии. Оборудование» уже много лет активно способствует продвижению региональной программы «Чистая вода в Нижегородской области» на 2013–2017 годы. Программа с общим объемом финансирования в 2013 году более 200 млн руб. создана в целях развития сектора водоснабжения, водоотведения, очистки сточных вод и обеспечения населения региона питьевой водой, соответствующей установленным санитарно-гигиеническим нормам.

Экспозиционная часть выставки представит передовые технологии и разработки в сфере рационального и экологически безопасного использования водных ресурсов. Посетители смогут познакомиться с новинками отрасли: оборудованием и технологиями для водоподготовки, водоочистки, водоснабжения и водоотведения в промышленности, коммунальном хозяйстве и в быту. Также будут представлены бассейны, фонтаны, экологически чистая вода и многое другое. В рамках конгрессной части выставки «Чистая вода. Технологии. Оборудование» специалисты отрасли обсудят актуальные проблемы охраны водных ресурсов в бассейнах великих рек, практические аспекты повышения гидрометеорологической безопасности, а также вопросы экологической безопасности и снижения рисков природных и техногенных катастроф.

Стоит отметить, что в 2013 году в выставке «Чистая вода. Технологии. Оборудование» приняли участие 96 организаций из 15 регионов России, а также компании из Республики Беларусь, Израиля, Финляндии и Германии. По общему мнению организаторов и присутствующих экспертов, выставка демонстрирует наиболее перспективные разработки отрасли и объективно показывает дальнейшее направление ее развития.

**«ГЕА Машимпэкс»**

# «ГЕА Машимпэкс» подписала соглашение об углублении сотрудничества с GEA EGI

В рамках выставки Russia Power '2014 в Москве состоялось подписание соглашения об углублении сотрудничества между российской компанией «ГЕА Машимпэкс» и GEA EGI, венгерским производителем сухих градирен «Системы Геллера» (Heller System).

GEA EGI, мировой лидер в области сухого охлаждения, с 1967 года поставляющий на российский рынок сухие градирни «Системы Геллера», за прошедшие полвека зарекомендовал себя надежным и профессиональным партнером российских энергетиков. «ГЕА Машимпэкс» — российская компания, с 1995 года представляющая теплообменное оборудование GEA в России.

После проведения консультаций, переговоров и обмена опытом было принято решение об объединении усилий по работе в России, что должно обеспечить положительный синергетический эффект за счет уникального инженерно-производственного опыта GEA EGI и хорошо структурированной и развитой региональной сети продаж и сервиса «ГЕА Машимпэкс» на территории РФ.

Начиная с марта 2014 года компания GEA EGI и «ГЕА Машимпэкс» приступают к активному сотрудничеству по совместному развитию бизнеса сухого охлаждения в России, включая градирни «Системы Геллера», а также аппараты воздушного охлаждения (АВО) различного назначения.

Директор дивизиона «Системы Геллера» GEA EGI г-н Янош Сита и директор департамента «Энергетика и судостроение» «ГЕА Машимпэкс» г-н Павел Дмитриев

Специалисты «ГЕА Машимпэкс» обеспечат взаимодействие с заказчиком по всему комплексу технических и коммерческих вопросов, квалифицированное сопровождение проектов, а также решение вопросов логистики и монтажа оборудования. При этом инженеры GEA EGI будут курировать проект с учетом имеющегося у них опыта и профессионализма, что в совокупности позволит предложить заказчикам оптимальные решения охлаждения, обеспечивающие энергоэффективность и энергосбережение.

**Kübler**

# Инновация в лучистом отоплении

Фирма Kübler предложила новый излучатель тип Optima plus. Эта установка претерпела серьезные конструктивные изменения как в самой горелке, так и в основных комплектующих всего излучателя. Целью создания излучателя стало увеличение КПД излучающей составляющей, который составил 72%, что на 25–30% больше всех до этого ранее известных «темных» инфракрасных излучателей. На практике это означает, что с Optima plus для обогрева конкретного помещения понадобится на 25–30% установок меньше в сравнении со стандартными видами излучателей. При этом снижаются инвестиционные расходы на отопление, экономятся газ и электроэнергия, снижаются выбросы $CO_2$.

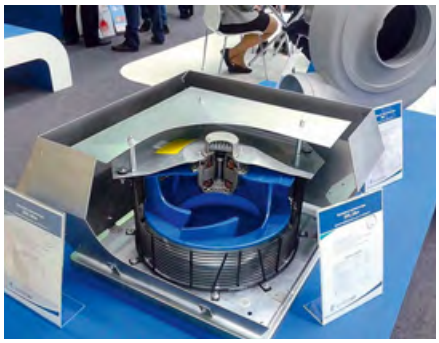
# Friedrich создала новую сплит-систему

В связи с наступлением весны компания Friedrich Air Conditioning представила новую линейку бытовых сплит-систем Breeze. Эти тихие, недорогие и простые в установке кондиционеры работают практически в любом помещении, как с окнами так и без них, а также помогают снизить расходы на электроэнергию. Тщательно продуманная система Friedrich Breeze настолько проста в установке, что не требует присутствия профессионального монтажника. Breeze имеет коэффициент сезонной энергоэффективности SEER, равный 17,8. Это позволяет домовладельцам экономить деньги за счет меньшего потребления энергии. Для данных сплит-систем подойдет обычная комнатная розетка, что избавляет от необходимости использовать внешний отдельный источник питания.

Компания Friedrich упростила выбор для потребителей, предлагая модели с регулируемой мощностью. Есть модели как для помещений площадью 50–140 м$^2$ (мощностью 12 000–24 000 BTUs), так и для помещений площадью 10–50 м$^2$ (4000–12 000 BTUs).

# В Москве прошла выставка «Мир Климата '2014»

С 11 по 14 марта в ЦВК «Экспоцентр» на Красной Пресне (Москва) прошла юбилейная 10-я Международная специализированная выставка систем кондиционирования, вентиляции, отопления, промышленного и торгового холода «Мир Климата '2014».



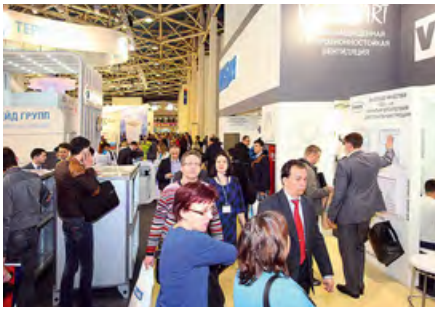
Мероприятие ознаменовало собой начало сезона для климатической отрасли, тем самым задавая тон на будущий год для всего рынка. По единогласному мнению участников, форум является главной выставкой индустрии HVAC&R в Восточной Европе и единственным событием такого масштаба в Российской Федерации. «Мир Климата» сравнивают с «парадом планет» — настолько значительным он представляется для рынка систем кондиционирования, вентиляции и холодильной техники.

**Организаторы мероприятия** — компания «Евроэкспо» и Ассоциация предприятий индустрии климата (АПИК). В этом году выставка прошла под патронажем Торгово-промышленной палаты (ТПП) РФ.

**Партнерами выставки** выступили следующие профессиональные ассоциации и объединения отрасли:

- Саморегулируемые организации Некоммерческое партнерство «Проектирование инженерных систем зданий и сооружений» (СРО НП «ИСЗС — Проект») и Некоммерческое партнерство «Монтаж инженерных систем зданий и сооружений» (СРО НП «ИСЗС — Монтаж») — генеральные партнеры выставки.
- Национальное объединение строителей (НОСТРОЙ) — негосударственная некоммерческая организация, объединяющая саморегулируемые организации в области строительства — официальный партнер выставки.
- Национальное объединение проектировщиков (НОП) — общероссийская негосударственная некоммерческая организация, объединяющая проектные саморегулируемые организации.
- Некоммерческое партнерство «Национальное объединение саморегулируемых организаций в области энергетического обследования» (НП НОЭ).
- Некоммерческое партнерство «АВОК Северо-Запад».

Генеральным спонсором выставки стала компания Daichi, а спонсором выставки явился бренд IGC.



В 2014 году значительно увеличилась территория экспозиции. На площади более **30 тыс. м²** была представлена продукция **394** компаний из **29** стран мира. Выставка «Мир Климата» традиционно проходит в формате b2b, поэтому более 90% посетителей — это профессионалы. В этом году их число составило 23 506 человек.

*«Выставка проходила под патронатом Торгово-промышленной палаты РФ, что говорит о ее безусловном приоритете перед другими выставками... Трудно переоценить то значение, которое сегодня в жизни наших промышленных предприятий и простых граждан имеют вопросы кондиционирования, отопления и вентиляции — всего того, что было представлено на этой выставке»,* — Владимир Быков, управляющий делами ТПП РФ.

*«Выставка и международный конгресс призваны стать той площадкой, где посредством диалога профессионалов отрасли находятся решения непростой задачи повышения энергоэффективности домостроения на благо жителей города Москвы»,* — Марат Хуснуллин, заместитель мэра Москвы в Правительстве Москвы по вопросам градостроительной политики и строительства.

*«Важна и вторая составляющая форума — это вопросы энергосбережения и энергоэффективности. Об этом много говорят представители и московских и российских властей, но именно участникам форума предстоит дать предложения, как это можно в наибольшей степени улучшить»,* — Иван Новицкий, депутат Мосгордумы.

11–13 марта 2014 года состоялся традиционный **VI Международный конгресс «Энергоэффективность. XXI век. Инженерные методы снижения энергопотребления зданий»**, в рамках которого прошли конференции, круглые столы, семинары по самым актуальным вопросам отрасли. Ведущие специалисты обсудили с представителями административных структур главные проблемы индустрии: снижение энергоемкости всех сфер промышленности и городского хозяйства, внедрение инструментального учета, регулирования расхода энергоносителей, проведение энергетических обследований, а также проектирование и ведение зеленого строительства. Форум привлек множество участников и, по мнению большинства, прошел даже более активно, чем в прошлом году.

# Обеспечение энергоэффективности в ЖКХ

Основной потенциал российского энергосбережения кроется в сферах ЖКХ, ТЭК и промышленности. Практика показывает, что значительного снижения конечного потребления энергии в этих отраслях можно достичь за счет энергосберегающих мероприятий на электрооборудовании, что соответствует задачам госпроектов «Считай, экономь и плати» и «Энергоэффективный квартал».

Существующий потенциал энергосбережения в России составляет по разным оценкам около 40–45 % текущего потребления энергии, или 360–430 млн тонн условного топлива. Основной потенциал кроется в сферах ЖКХ, ТЭК и промышленности. Практика показывает, что значительного снижения конечного потребления энергии в этих отраслях можно достичь за счет энергосберегающих мероприятий на электрооборудовании, что соответствует задачам госпроектов «Считай, экономь и плати» и «Энергоэффективный квартал».

Известно, что в сфере ЖКХ значительная часть электроэнергии расходуется на содержание инженерных систем зданий и сооружений. Насосное оборудование, без которого невозможно функционирование инженерных коммуникаций, потребляет до 70 % всей электроэнергии. Обычно насосы подбираются так, чтобы максимально удовлетворить требованиям систем, в которые их устанавливают. Но несмотря на это, их эффективность не столь высока, как хотелось бы, а следовательно, затраты на электроэнергию велики. Все дело в том, что обычные насосы обладают одним важным недостатком: они работают с постоянной частотой вращения, которая практически не зависит от нагрузки, в то время как для большинства объектов ЖКХ характерны циклические (суточные, недельные и т.д.) изменения объема потребления воды и отвода стоков. При этом так называемые «часы пиковой нагрузки» составляют всего 15–20 % от общего времени работы насосного оборудования.

В целях оптимизации данного процесса целесообразно использование насосного оборудования с частотным преобразователем, который позволяет обеспечивать поддержание контролируемого параметра на заданном уровне, в зависимости от текущей потребности системы. Специалисты компании Grundfos подсчитали, что экономия электроэнергии при применении насосов такого типа (с частотными преобразователями) составляет до 60 %, а экономия воды — до 10 % по сравнению со стандартными нерегулируемыми насосам.

В линейке продукции компании Grundfos представлен широкий спектр насосов для различных областей применения, электродвигатель которых оснащен встроенным регулятором частоты. В их числе циркуляционные насосы серии Magna3, вертикальные одноступенчатые насосы TPE, консольные насосы NKE и консольно-моноблочные NBE, установки повышения давления Hydro MPC-E и Hydro Multi-E на базе насосов CRE, а также установки Hydro Multi-E на базе насосов CME.

Целесообразность применения и экономическая выгода от установки насосов с частотными преобразователями подтверждается многочисленными примерами на практике.

Даже на местном уровне эффект оказывается весьма впечатляющим. Например, в доме

**В сфере ЖКХ значительная часть электроэнергии расходуется на содержание инженерных систем. Насосное оборудование, без которого невозможно функционирование инженерных коммуникаций, потребляет до 70 % всей электроэнергии**

№ 29 по улице Ленина в городе Белорецке в результате капремонта по программе Фонда содействия реформированию ЖКХ был установлен автоматизированный тепловой пункт, оснащенный циркуляционными насосами с частотной регулировкой привода Grundfos серии Magna. Кроме того, балансировочные клапаны на всех стояках заменили на современные модели, а на каждой радиаторной батарее установили терморегуляторы. В результате уже в первый после ремонта отопительный сезон жильцы сэкономили более 250 тыс. руб. — по 3000 руб. на каждую квартиру.

В микрорайоне «поселок Калинина» подмосковных Люберец на блоке холодного водоснабжения в ЦТП-1 пять лет назад проводилась реконструкция. Четырех старых насосов по 18 кВт каждый были заменены на установку повышения давления Grundfos серии Hydro. Такой модуль состоит из четырех насосов Grundfos типа CRE со встроенными в электродвигатели регуляторами частоты, собранных на единой платформе и снабженных шкафом управления. Мощность каждого агрегата в данном случае составляет 5,5 кВт.

Несмотря на существенно меньшую суммарную мощность, благодаря высокому КПД и применению частотного регулирования, даже в пиковые часы нагрузки (менее пяти часов в сутки) задействовано не более трех насосов (в среднем, не более двух). Вне пика потребления для успешного водоснабжения оказалось достаточно работы двух насосов установки, причем они без труда обеспечивают потребности нескольких домов, в том числе и 17-этажки. Очевидно, что за пять лет эксплуатации экономия электроэнергии составляет десятки тысяч рублей.

Циркуляционный насос Grundfos Magna3

Установка повышения давления Grundfos Hydro MPC-E

Для систем отопления, кондиционирования и горячего водоснабжения Grundfos разработал циркуляционные насосы нового поколения — Magna3. Благодаря тому, что насосы могут работать с жидкостями, температура которых составляет от –10 до +110 °C, их можно также использовать для решения сложных промышленных задач.

Насосы серии Magna3 оснащены рядом «умных» функций, таких как AUTOadapt, FLOWadapt и FLOWlimit, которые выгодно отличают Magna3 среди общей массы циркуляционных насосов, обеспечивая существенную экономию и простоту эксплуатации при максимальном комфорте для потребителя.

Расширенная серия Magna3 включает 150 одинарных и сдвоенных насосов в исполнении из чугуна и стали с максимальным напором до 18 м и максимальным расходом до 140 м$^3$/ч (для сдвоенных насосов). Широкий ассортимент насосов позволяет с легкостью подобрать модель под любую рабочую точку, что позволяет сократить системные расходы.

Насосы Grundfos серии TPE — это широкий ассортимент высокопроизводительных центробежных насосов высочайшего качества, которые применимы на больших и малых объектах в различных системах, таких как отопление, водоснабжение, охлаждение и технологические процессы. Следуя общемировой тенденции к сокращению энергопотребления, Grundfos обновили вертикальные центробежные насосы in-line серии TPE мощностью от 0,12 до 2,2 кВт, оснастив их новыми электродвигателями MGE на постоянных магнитах. Класс энергоэффективности электродвигателей MGE со встроенным преобразователем частоты превышает требования IE4, несмотря на дополнительное потребление электрической энергии самим преобразователем частоты.

Насосы TPE мощностью от 3 до 22 кВт комплектуются современными электродвигателями Grundfos с технологией Blueflux, класс энергоэффективности которых соответствует IE3. Встроенный преобразователь частоты обеспечивает автоматическую коррекцию рабочих характеристик насоса в зависимости от потребности системы, что обеспечивает минимальное энергопотребление при максимальном КПД для этих насосов.

Продолжая серию обновлений, Grundfos модернизировал установки повышения давления Hydro MPC-E и Hydro Multi-E. Комплектные, полностью готовые к эксплуатации насосные установки повышения давления производятся на базе обновленных вертикальных многоступенчатых насосов CRE со встроенным частотным преобразователем.

Установки повышения давления с частотно-регулируемыми насосами мощностью от 0,37 до 2,2 кВт включительно, комплектуются совершенно новыми электродвигателями типа MGE на постоянных магнитах. Небольшие двигатели с регулируемой частотой вращения обеспечивают уникальные функциональные возможности управления, увеличивая комфорт для пользователя и снижая эксплуатационные затраты.

Насосные установки повышения давления с частотно-регулируемыми насосами мощностью от 2,2 кВт до 22 кВт комплектуются модернизированными электродвигателями производства Grundfos с увеличенной частотой вращения до 3450 мин$^{-1}$. Это позволяет подобрать насосную установку с электродвигателями меньшего типоразмера под заданную рабочую точку, тем самым уменьшив общие габариты установки и обеспечив большую глубину регулирования по сравнению с предыдущими моделями. Насосные установки повышения давления с частотно-регулируемыми электродвигателями мощностью свыше 22 кВт комплектуются обновленными внешними частотными преобразователями, позволяющими оптимизировать параметры насосной установки путем увеличения частоты вращения электродвигателя до нового стандарта в 3450 мин$^{-1}$.

Высокопроизводительный центробежный насос Grundfos серии TPE

# **ТРЕБУЙТЕ** СИСТЕМУ АВТОМАТИЧЕСКОЙ НАСТРОЙКИ

Реклама. Товар сертифицирован

## НАСОС ALPHA2 С ФУНКЦИЕЙ AUTO*ADAPT* АВТОМАТИЧЕСКИ НАСТРАИВАЕТСЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОТРЕБНОСТЕЙ СИСТЕМЫ

Экспериментальные исследования показали, что 88% всех циркуляционных насосов работают недостаточно эффективно. В ответ на это GRUNDFOS разработал собственное решение – функцию AUTO*ADAPT*. Эта «умная» функция автоматически приспосабливается к условиям работы циркуляционной системы и оптимизирует настройки насоса в зависимости от времени суток и времени года. Она облегчает монтаж и снижает энергозатраты Вашего клиента.

Узнайте больше на: **moderncomfort.grundfos.com** или присоединяйтесь к **facebook.com/grundfosforinstallers**

be
think
innovate

GRUNDFOS

# Neptun IWS – новый бренд на рынке инженерных коммуникаций

В сентябре 2013 года компания «Специальные Инженерные Системы», входящая в ГК «ССТ», начала поставки гофрированной трубы из нержавеющей стали и линейки фитингов под маркой Neptun IWS. Выпуск данной продукции локализован на производственной площадке ГК «ССТ» в подмосковной Ивантеевке. На продукцию получены все необходимые разрешительные документы.

Гофрированные трубы из нержавеющей стали применяются для обустройства различных типов инженерных коммуникаций. Их используют в системах отопления, горячего и холодного водоснабжения, пожаротушения, для обустройства водяных теплых полов. Гофрированная труба также используется в качестве гибкой подводки к газопотребляющему оборудованию и в качестве герметичного металлорукава при прокладке электрических и коммуникационных сетей.

Для монтажа гофротрубы Neptun IWS не требуется специальных инструментов, достаточно лишь трубореза и двух ключей. Это важно для помещений со сложными условиями монтажа, а также для помещений, где запрещено проведение сварочных работ. Гофротрубы легко гнутся вручную без изменения проходного сечения, это позволяет монтировать трубопроводы сложной формы с минимальным количеством фитингов.

Гофрированная труба из нержавеющей стали не боится гидроудара и «разморозки» в холодное время — гофра компенсирует все растяжения трубы при замерзании в ней жидкости. Трубы Neptun IWS можно укладывать в бетонную стяжку.

Гофротрубы Neptun IWS производятся из полированной нержавеющей стали, поэтому они не подвержены заиливанию и зарастанию. Кроме этого, форма трубы при протекании потока жидкости способствует появлению вихревых потоков жидкости, что обеспечивает абсолютно чистые и блестящие внутренние стенки на протяжении всего срока эксплуатации.

Срок службы гофрированных труб не ограничен, они практически не подвержены коррозии. Гофротрубы Neptun IWS производятся из нержавеющей стали SS304 (японская маркировка SUS304, российская маркировка имеет вид 08Х18Н10).

Рассмотрим подробнее области применения гофрированных труб из нержавеющей стали.

**1. Трубопроводы горячего и холодного водоснабжения.** Гофрированную трубу очень быстро и легко монтировать. Повышенную надежность такой конструкции обеспечивают 30-летний срок службы фитингов и неограниченный срок службы самой трубы. На гофротрубу и фитинги Neptun IWS получены экспертные заключения о соответствии единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям, что означает возможность их безопасного использования для транспортировки питьевой воды.

**2. Газовые коммуникации.** Гофротруба из нержавеющей стали обладает устойчивостью к оседанию земли и последствиям землетрясений, что особенно важно для устройства газовых коммуникаций.

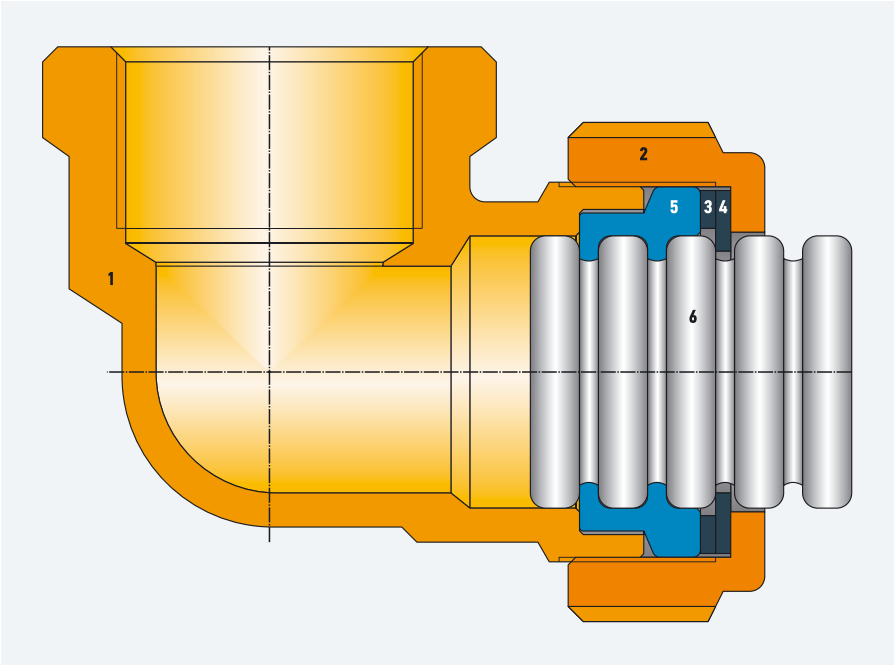



**Рис. 1. Конструкция механизма крепления трубы для линейки фитингов Neptun IWS (1 — корпус; 2 — накидная гайка; 3 — прижимное кольцо; 4 — фиксирующее кольцо; 5 — силиконовый уплотнитель; 6 — гофрированная труба из нержавеющей стали)**

**Автор:** С.В. НИКОЛАЕВ, заместитель директора по развитию ООО «Специальные Инженерные Системы»

**3. Водяные теплые полы.** Высокий коэффициент теплопроводности гофротруб Neptun IWS позволяет создавать энергоэффективные водяные теплые полы. Благодаря этому свойству тепловая энергия нагревательного агента с минимальными потерями идет на обогрев непосредственно самого пола.

**4. Системы пожаротушения.** Надежность, герметичность и высокая скорость монтажа делают гофрированную трубу из нержавеющей стали оптимальным решением для обеспечения подводки воды к спринклерам в системах автоматического пожаротушения.

**5. Обвязка котельных, калориферов, тепловых завес, теплообменников, фанкойлов, кондиционеров, разводка систем отопления.** Повышенная термостойкость гофротрубы и фитингов Neptun IWS, а также высокие рабочие давления (см. табл. 1) позволяют успешно использовать их для этих целей.

**6. Защита электропроводки.** Гофрированная труба из нержавеющей стали может быть использована в качестве надежного кабель-канала для электропроводки. Такая защита электрической проводки особенно актуальна в деревянном домостроении. Металлическая гофротруба Neptun IWS благодаря высокой прочности надежно защищает проложенный внутри кабель. Она легко гнется и сохраняет приданную форму. Гофрированная труба не горит и не поддерживает горение, не боится перепадов температур и обеспечивает высокий уровень влагозащиты. Использование трубы Neptun IWS в качестве кабель-канала является наиболее экологичным способом защиты электропроводки.

Латунные фитинги Neptun IWS предназначены для присоединения гибких гофрированных труб из нержавеющей стали Neptun IWS к приборам, имеющим входные соединения, а также для соединения гофрированных труб между собой.

Для линейки фитингов Neptun IWS мы разработали свою собственную конструкцию механизма крепления трубы, которая обеспечивает максимально возможную надежность присоединения трубы (рис. 1). В наших фитингах труба фиксируется металлическим кольцом, что по надежности крепления соответствует развальцованной трубе с накидной гайкой. Также хочется отметить, что прижимное и фиксирующее кольцо произведены из того же материала, что и сама труба (нержавеющая сталь SS304). Между ними не образуется гальваническая пара, что обеспечивает дополнительную защиту от коррозии.

Уплотнительное кольцо выполнено из термостойкой кремнийорганической резины, которая обладает следующими характеристиками: отсутствие запаха и вкуса; термостойкость; износостойкость; гигиеничность; устойчивость к холодной и кипящей воде, водяному пару; прекрасные водо- и пылеотталкивающие свойства; безопасность в эксплуатации (не плавится, не горит, не выделяет вредных веществ при повышенных температурах).

**Технические характеристики* гофрированных труб Neptun IWS** табл. 1

| Типоразмер трубы (условный проход) | 15 | 20 | 25 | 32 |
|---|---|---|---|---|
| **Внутренний диаметр**, мм | 14,1 | 21,0 | 27,0 | 32,0 |
| **Толщина стенки трубы**, мм | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| **Мин. количество пиков гофры**, шт. на 100 мм | 20 | 19 | 18 | 18 |
| **Наружный диаметр**, мм | 18,1 / 19,1 | 25,6 / 26,6 | 32,0 / 33,0 | 37,6 / 38,6 |
| **Рабочая температура при давлении 1,5 МПа**, °С | 150 / 90 | 150 / 90 | 150 / 90 | 150 / 90 |
| **Мин. температура без давления**, °С | – / –40 | – / –40 | – / –40 | – / –40 |
| **Макс. кратковременно допустимая температура**, °С | 400 / 110 | 400 / 110 | 400 / 110 | 400 / 110 |
| **Толщина изоляционного слоя**, мм | – / 0,5 | – / 0,5 | – / 0,5 | – / 0,5 |
| **Рабочее давление**, МПа | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| **Мин. радиус изгиба**, мм | 30 / 40 | 40 / 50 | 50 / 60 | 80 / 90 |
| **Длина трубы в бухте**, м | 50 | 30 | 30 | 20 |
| **Макс. (разрушающее) давление при температуре 20 °С**, МПа | 21 | 21 | 21 | 21 |
| **Коэффициент линейного расширения**, 1/°С | $17 \times 10^{-6}$ | $17 \times 10^{-6}$ | $17 \times 10^{-6}$ | $17 \times 10^{-6}$ |
| **Коэффициент теплопроводности**, Вт/(м·К) | 7 | 7 | 7 | 7 |
| **Срок службы**, лет | 30 / 20 | 30 / 20 | 30 / 20 | 30 / 20 |

* Указаны параметры для «труба без оболочки / труба в оболочке».

**Технические характеристики фитингов Neptun IWS** табл. 2

| Показатель / типоразмер фитинга | 15 А | 20 А | 25 А | 32 А |
|---|---|---|---|---|
| **Материал корпуса и гайки** | латунь CW617N/ЛС59-1С | | латунь CW617N/ЛС59-1С | |
| **Материал покрытия корпуса и гайки** | никель | никель | никель | никель |
| **Размер резьбы**, дюйм | ½ | ¾ | 1 | 1 ¼ |
| **Рабочие температуры**, °С | –50...+150 | –50...+150 | –50...+150 | –50...+150 |
| **Рабочее давление**, МПа | 1,5 | 1,2 | 1,0 | 1,0 |
| **Макс. кратковременная температура**, °С | 150 | 150 | 150 | 150 |
| **Макс. кратковременное давление**, МПа | 5 | 4 | 3,5 | 2,5 |
| **Срок службы**, лет | 30 | 30 | 30 | 30 |

## Устройство фитингов

Устройство фитингов для систем водоснабжения показано на рис. 2. Устройство фитингов для систем газоснабжения показано на рис. 3.

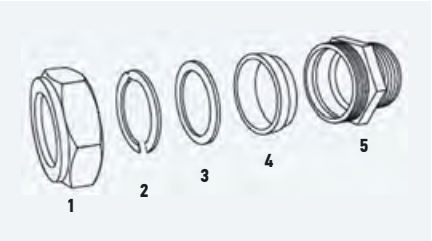



**Рис. 2. Фитинг для систем водоснабжения** [**1** — накидная гайка; **2** — фиксирующее кольцо из нержавеющей стали SS304; **3** — прижимное кольцо из нержавеющей стали; **4** — уплотнительное кольцо из кремнийорганической резины (силикона); **5** — корпус фитинга]

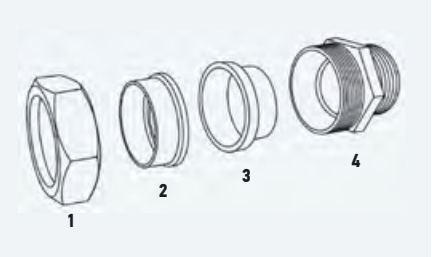



**Рис. 3. Фитинг для систем газоснабжения** [**1** — накидная гайка; **2** — стопорное кольцо из полиамида (нейлона); **3** — диэлектрическое кольцо из фторкаучука; **4** — корпус фитинга]

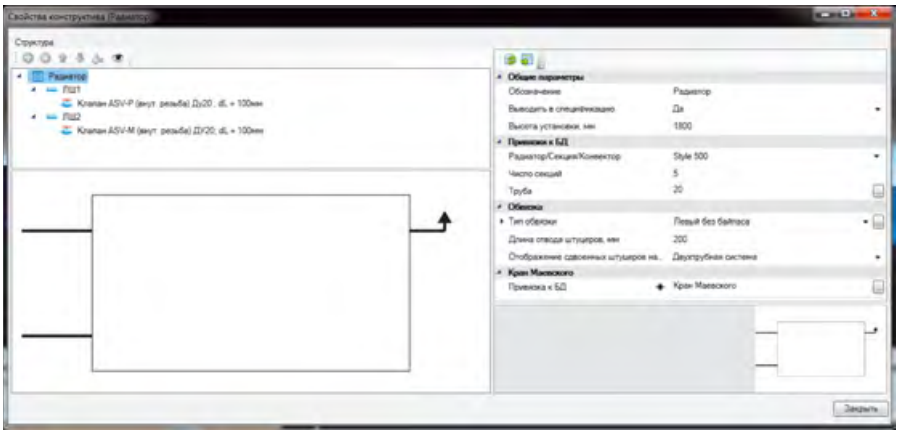


Рис. 1. Интеллектуальные объекты nanoCAD Отопление

# nanoCAD Отопление. Создан, чтобы помогать

В семействе программных продуктов nanoCAD — очередное пополнение: компания «Нанософт» объявила о выходе программы nanoCAD Отопление на новой платформе nanoCAD 5.0.

NANOCAD
УМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**Автор:** Н.С. СУВОРОВ, продакт-менеджер ЗАО «Нанософт»

Бета-версия данной программы была представлена в конце 2012 года. За время тестирования было роздано более 3000 лицензий. Активное участие в этом тестировании приняли специалисты направления ОВ различных предприятий. Было получено очень много отзывов и предложений, не обошлось и без замечаний, связанных как с удобством работы, так и с идеологией программы. Мы постарались удовлетворить все пожелания будущих пользователей, чтобы сделать продукт совершенным и надежным, позволяющим максимально упростить профессиональную деятельность инженеров. Плодотворная совместная работа будущих пользователей и разработчиков продукта привела к появлению первой версии nanoCAD Отопление.

nanoCAD Отопление — эта программа, в которой реализована графическая часть раздела проектирования Отопление, предназначенная для проектирования систем отопления зданий и сооружений.

nanoCAD Отопление включает в себя специализированные инструменты инженера-«отопленца». Из создаваемой модели систем отопления пользователь получает практически всю необходимую документацию:

- поэтажные планы систем отопления;
- аксонометрические схемы разрабатываемых систем отопления;
- спецификацию оборудования;
- ведомость отопительных приборов;
- трехмерную твердотельную модель системы отопления.

Следует отметить, что выходные документы (аксонометрические схемы и спецификации оборудования), а также трехмерная модель систем генерируются автоматически.

Все объекты nanoCAD Отопление (трубопроводы, отопительные приборы, трубопроводная арматура и т.д.) являются интеллектуальными (рис. 1). Каждая из групп элементов имеет определенные характеристики, которые в процессе проектирования можно редактировать. Для трубопроводов и трубопроводной арматуры можно выбрать сортамент и типоразмер, для отопительных приборов — типоразмер, количество секций и характеристики обвязки с учетом арматуры. Отредактировать характеристики элементов при помощи специализированных экранных форм можно несколькими щелчками клавиши мыши.

При проектировании отопления используется большое количество отопительных приборов. На нашем рынке представлены изделия как отечественных, так и зарубежных производителей. В базу данных nanoCAD Отопление заложено около 1000 различных элементов отопительных систем. Представлены такие ведущие фирмы, как Danfoss, VAN-Tubo, Wilo, Grundfos, ОАО «Сантехпром», Global, компания «Джиель» и др. Все базы данных nanoCAD Отопление открыты для пополнения пользователем. При этом для создания нового оборудования или редактирования существующего не требуется владеть навыками программирования. Достаточно уметь работать в простейшем табличном редакторе.

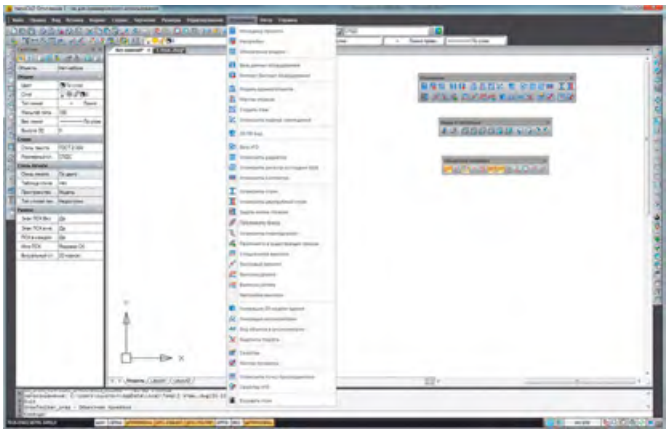


Рис. 2. Меню

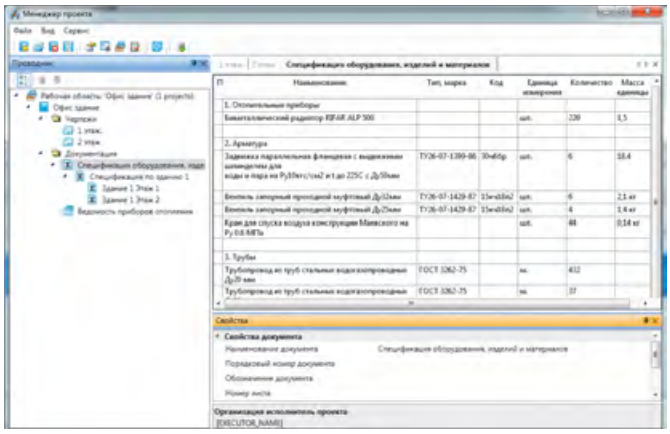


Рис. 3. Спецификация

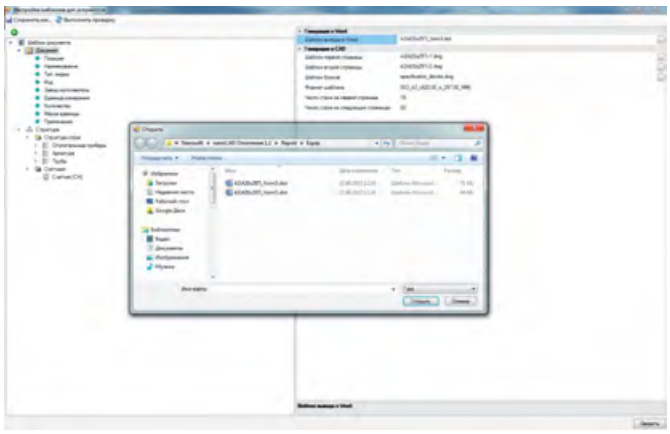


Рис. 4. Шаблоны документов

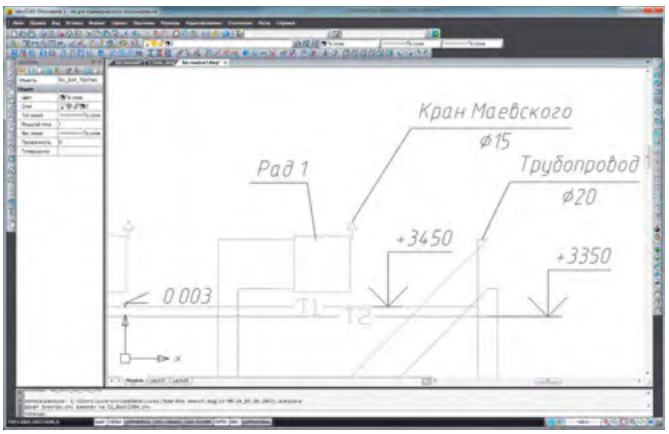



Рис. 6. Оформление

В nanoCAD Отопление заложен инструментарий для создания трехмерной модели системы отопления, которая значительно упростит работу проектировщика при согласовании проектной документации со смежниками. Все коллизии можно будет отследить уже на стадии проектирования, что поможет избежать возможных денежных затрат при исправлении ошибок на стадии монтажа.

Программа nanoCAD Отопление имеет привычный интерфейс стандартных CAD-систем, что позволяет свести к минимуму сроки ее внедрения. Пользователь работает со стандартными выпадающими меню (рис. 2), панелями инструментов, командной строкой. Также в nanoCAD Отопление реализованы сервисные функции создания моделей систем отопления, такие как контекстное меню, режимы отслеживания и объектной привязки и т.п.

Для согласования данных в nanoCAD Отопление используется специализированный «Менеджер проектов». Все чертежи, спецификации и прочие документы проекта гарантированно относятся именно к текущему проекту nanoCAD Отопление. Это позволяет получать точные спецификации оборудования. Кроме того, спецификация оборудования всегда соответствует текущему состоянию модели системы отопления.

При проектировании большого проекта с несколькими зданиями мы можем получить спецификацию (рис. 3) по всему проекту или по отдельному зданию. Существует также возможность получать поэтажные спецификации оборудования. Это особенно важно, когда проектируется крупный объект и необходимо определить, какое отопительное оборудование нужно установить на определенный этаж.

Реализована возможность настройки спецификации. Пользователь сам может выбрать шаблон спецификации, настроить его, а также создать и настроить свои документы (рис. 4).

В nanoCAD Отопление существует возможность создать ведомость отопительных приборов по этажам. Данная функция позволяет заранее дать задание монтажникам, какие приборы и с какими обвязками нужно доставить на нужный этаж. Это поможет значительно ускорить монтаж системы отопления.

В программе nanoCAD Отопление реализована возможность импортировать табличные данные (спецификацию оборудования, ведомость отопительных приборов) в распространенном формате MS Office и OpenOffice.org (рис. 5). Это особенно важно, когда необходимо передать таблицы (например, спецификации оборудования для составления сметы) сотруднику, на компьютере которого не установлен графический редактор.

**Наличие «Мастера проверок» упрощает пользователю контроль, позволяет выполнять проверку правильности построения отопительной системы. Проверяется целостность системы, привязка объектов к базе данных и параметры стояков**

## Оформление

Многое было сделано для улучшения оформительского функционала программы (рис. 6). Главное достижение — это автоматическое получение высотных отметок на аксонометрической схеме, что значительно сэкономит время при проектировании и позволит выявить ошибки, связанные с высотой. Были добавлены новые выноски, добавляющие удобство оформления.

Наличие «Мастера проверок» (рис. 7) упрощает пользователю контроль, позволяет выполнять комплекс проверок правильности построения отопительной системы. Кроме того, проверяется целостность системы, привязка объектов к базе данных и параметры стояков.

И, наконец, самое главное. Никто не любит приобретать кота в мешке. Перед покупкой хочется опробовать функционал программы самостоятельно. Оценочную версию nanoCAD Отопление (как, впрочем, и любую из программ линейки nanoCAD) можно скачать с сайта ЗАО «Нанософт» по ссылке http://nanocad.ru. При этом функционал программы ничем не отличается от коммерческой версии.

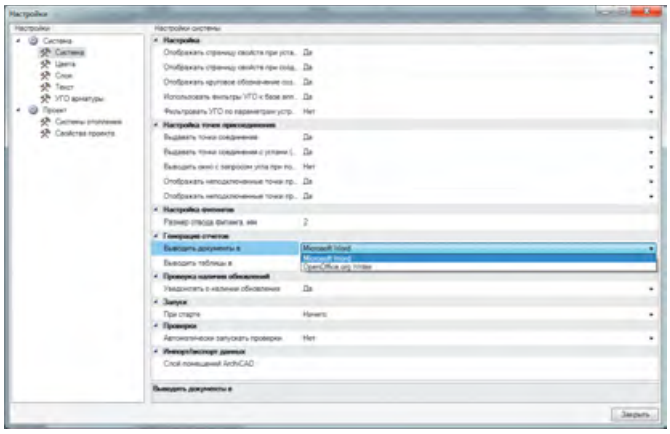


Рис. 5. Интеграция с программами MS Office и OpenOffice.org

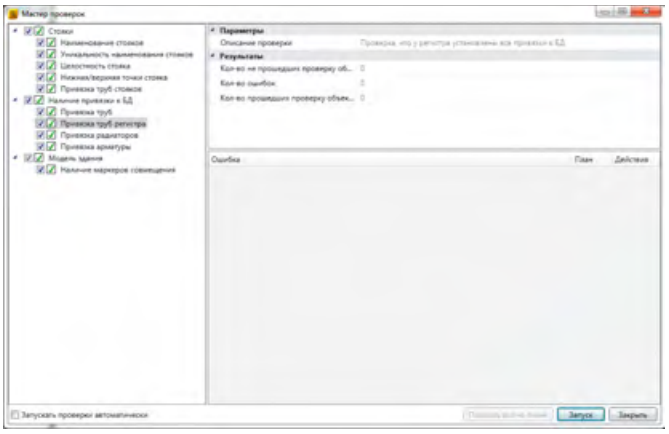


Рис. 7. Мастер проверок

# Фасонные соединительные части из реактопластов, армированных стекловолокном

В предыдущем номере журнала С.О.К. авторами были рассмотрены трубные изделия из реактопластов, армированных стекловолокном. Не менее важными элементами коммунальных трубопроводов являются фасонные соединительные части — муфты, отводы, тройники, переходы, фланцевые узлы — специфика которых также связана с материалом, из которого они изготовляются.

**Авторы:** А.А. ОТСТАВНОВ, к.т.н., ведущий научный сотрудник, ГУП «НИИ Мосстрой»; В.А. ХАРЬКИН, к.т.н., генеральный директор ООО «Прогресс»

В связи с тем, что в стране стал действовать с 2012 году ГОСТ Р 54560–2011 [1] появилась возможность более широкого использования подземных коммунальных водоподающих и водоотводящих трубопроводов, устраиваемых из трубных изделий из реактопластов, армированных стекловолокном.

Для труб из реактопластов, армированных стекловолокном, в стандарте установлены допустимые значения рабочих давлений PN (от 0,1 до 0,4 МПа — для безнапорных и 0,6 МПа; 1,0; 1,6; 2,0; 2,5 и 3,2 МПа — для напорных), для кольцевых жесткостей SN — до 10 000 Па (1250, 2500, 5000 и 10 000 Па), при постоянной температуре транспортируемой по ним среды $t$ [°C] (до +35 °C при рабочем давлении, не превышающем допустимые значения). Другими основными элементами коммунальных трубопроводов являются фасонные соединительные части (муфты, отводы, тройники, переходы, фланцевые узлы, в оригинале фланцы — фланцевые патрубки) — специфика которых связана с материалом, из которого они изготовляются на производстве.

Производят такие фасонные соединительные части методом ручного формования и ламинирования (попеременного нанесения слоев полиэфирных смол и армирующих наполнителей) из отрезков труб, специально изготовляемых для этого из качественных реактопластов, армированных стекловолокном.

Реактопласты должны включать в себя (ГОСТ Р 54560–2011) термореактивные смолы; армирующие наполнители — различные виды стеклянных волокон для армирования реактопластов (стекловолокна) из алюмоборосиликатного стекла с массовой долей щелочи не более 1 % (стекло типа Е) и щелочно-кальциево-силикатного стекла с добавлением диоксида циркония или триоксида бора (стекло типа С); инертные наполнители (кварцевый песок или другие виды минеральных наполнителей), а также ускорители, катализаторы (отвердители), ингибиторы и тиксотропные добавки.

**Производят фасонные соединительные части методом ручного формования и ламинирования из отрезков труб, специально изготовляемых для этого из качественных реактопластов, армированных стекловолокном**

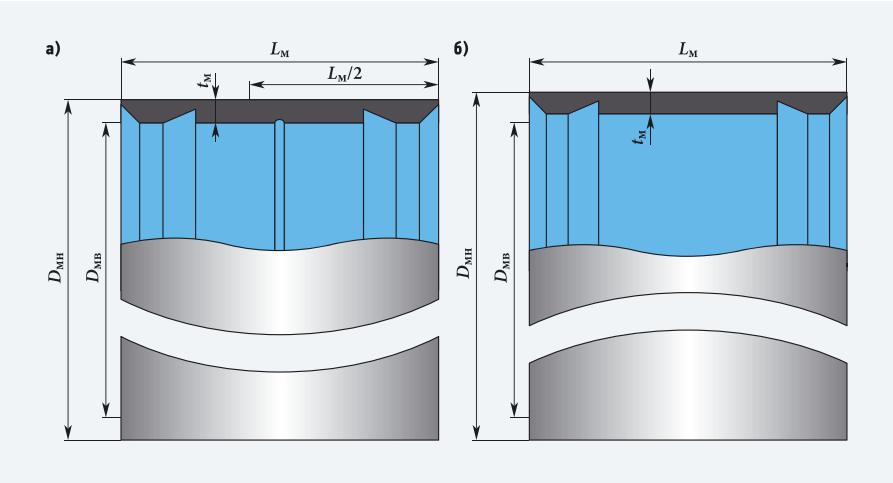



**Рис. 1. Муфты из реактопластов, армированных стекловолокном*** [**а** — с центральным упором, **б** — без центрального упора; $D_{мв}$ и $D_{мн}$ — внутренний и наружный диаметры муфты; $t_м$ и $L_м$ — толщина стенки и длина муфты]

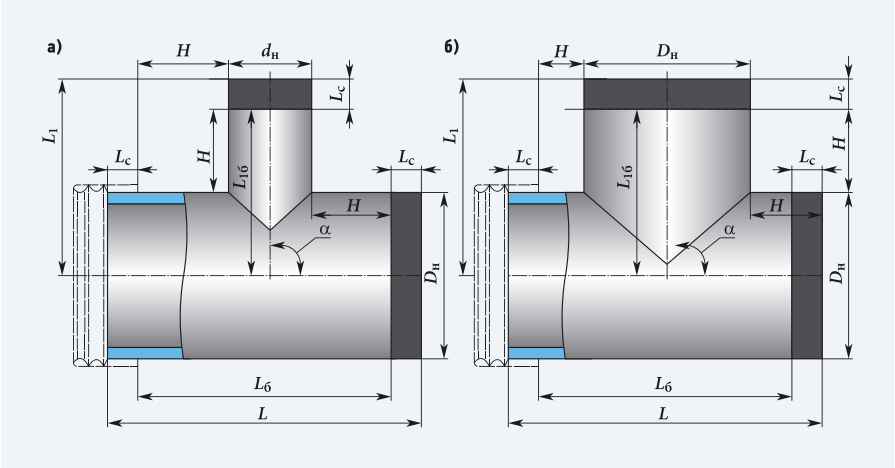



**Рис. 2. Прямые тройники из реактопластов, армированных стекловолокном*** [**а** — неравнопроходного, **б** — равнопроходного (калиброванная часть закрашена, контуром обозначена муфта); $D_н$ — наружный диаметр тройника; $H$ — длина ламинируемой части; $L_c$ — длина соединения; $L$ — уложенная длина по основной трубе; $L_1$ — уложенная длина по патрубку ответвления; $d_н$ — наружный диаметр патрубка ответвления]

Должны использоваться термореактивные смолы: ортофталевая полиэфирная; бисфенольная полиэфирная; винилэфирная; терефталевая полиэфирная либо изофталевая полиэфирная. В качестве армирующих наполнителей должны использоваться: ровинги из стеклянных комплексных и элементарных нитей из стекла типа Е, предназначенные для рубки и намотки по ГОСТ 17139 [2]; стеклянные ткани, маты и вуали из стекла типа Е либо тканые и нетканые стеклянные сетки, стеклянные ленты, облицовочные стеклянные маты, стеклянные вуали из стекла типа С или стеклянные холсты (хлопья из стекловолокна) из стекла типов С и Е.

Для изготовления фасонных соединительных частей не должны использоваться трубы, изготовляемые методами непрерывной намотки с углами намотки стекловолоконных нитей и лент менее 90°; периодической намотки; центробежного формования [3] и, кроме того, они должны быть прочными и водонепроницаемыми при испытательном внутреннем давлении (1,5 PN, МПа). Выбираемые для изготовления таких труб сырье и материалы должны строго соответствовать технической и технологической документации, утвержденной в установленном порядке, разрешены к применению органами Роспотребнадзора, их качество — подтверждено соответствующими документами о качестве и проверено при входном контроле, а на случай их применения в питьевых водопроводах еще и соответствовать требованиям гигиенических нормативов [4].

При изготовлении фасонных соединительных частей допускается наличие на их поверхностях лакокрасочных материалов, требования к которым устанавливаются их изготовителями.

Муфты, показанные на рис. 1, изготовляются из муфтовых труб, предварительно произведенных методом непрерывной намотки с последующей обработкой торцов и фрезерованием канавок под кольцевые уплотнители и центральный упор на внутренней поверхности на специальном оборудовании. При этом значения наружных диаметров муфты $D_{мн}$, длин муфты $L_м$, толщин стенок $t_м$ и массы муфт устанавливаются в технической документации, утвержденной в установленном порядке, в зависимости от номинальных параметров DN и PN. Предельные отклонения длины муфты $L_м$ должны быть ±5 мм. Внутренний диаметр муфт должен быть таким (табл. 1), чтобы посредством уплотнительных колец и центральных упоров из этиленпропиленового каучука (международное обозначение — EPDM) с установленными свойствами трубы можно было бы соединять между собой фасонными соединительными частями из реактопластов, армированных стекловолокном, производительно и водонепроницаемо на весь (50 лет) срок их эксплуатации. Тройники (рис. 2) изготовляют из отрезков предварительно изготовленных труб из реактопластов, армированных стекловолокном (ламинированием или намоткой).

Предельные отклонения фактических углов ответвлений тройников α [°] от заданного угла составляют: во фланцевых или ламинированных соединениях — ±0,5°, и в муфтовых — ±1°. Предельные отклонения уложенных длин $L$ и $L_1$ ($L_у$) тройников в подвижных соединениях ±50 мм или ±(1 % $L_у$) мм, в зависимости от того, какое значение больше; в жестких соединениях — для DN < 300 ± 1,5 мм; 300 < DN < 600 ± 2,5 мм и для диапазона 600 < DN < 1000 ± 4,0 мм.

Отводы (рис. 3, табл. 2) изготовляют из отрезков (сегментов) труб, из реактопластов, армированных стекловолокном, или путем намотки на оправку.

Для сегментных отводов предельное отклонение уложенной длины $L_у$ от значения, заявленного изготовителем, должно составлять ±15 $n$ мм ($n$ = 1 — для угла отвода до 30°, $n$ = 2 — для угла отвода от 31° до 60°, $n$ = 3 — для угла отвода от 61° до 90°).

Рекомендуемые предельные отклонения угла отвода а при фланцевых и ламинированных соединениях составляют величину ±0,5°, при прочих видах соединений — ±1° от заявленных изготовителем углов, а радиуса отвода $R$ — для DN < 1000 ± 5 мм и DN > 1000 ± 10 мм.

**Внутренние диаметры муфт для труб из реактопластов*** табл. 1

| Ном. диаметр, DN / $D_{мв}$, мм | ном. | пред. откл. (–) | пред. откл. (+) | Ном. диаметр, DN / $D_{мв}$, мм | ном. | пред. откл. (–) | пред. откл. (+) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **300** | 312 | 0,5 | 1,0 | **1200** | 1232 | 0,5 | 1,5 |
| **350** | 363 | 0,5 | 1,0 | **1400** | 1437 | 0,5 | 1,5 |
| **400** | 414 | 0,5 | 1,0 | **1600** | 1641 | 0,5 | 1,5 |
| **450** | 465 | 0,5 | 1,0 | **1800** | 1845 | 0,5 | 1,5 |
| **500** | 516 | 0,5 | 1,0 | **2000** | 2049 | 0,5 | 1,8 |
| **600** | 618 | 0,5 | 1,0 | **2200** | 2253 | 0,5 | 1,8 |
| **700** | 720 | 0,5 | 1,3 | **2400** | 2456 | 0,5 | 1,8 |
| **800** | 822 | 0,5 | 1,3 | **2600** | 2661 | 0,5 | 2,0 |
| **900** | 926 | 0,5 | 1,3 | **2800** | 2864 | 0,5 | 2,0 |
| **1000** | 1029 | 0,5 | 1,3 | **3000** | 3069 | 0,5 | 2,0 |

* Для труб из реактопластов, армированных стекловолокном, выборка из ГОСТ Р 54560–2011.

* Величины параметров муфт из реактопластов, армированных стекловолокном, устанавливаются изготовителями с учетом PN и SN, а также прочностей и модулей упругости при растяжении материалов (согласно стандарту должны составлять: прочности 150–440 (окружные) и 55–85 МПа (осевые), модули упругости 10–29 (окружные) и 3,8–5,5 ГПа (осевые) для каждого значения DN.

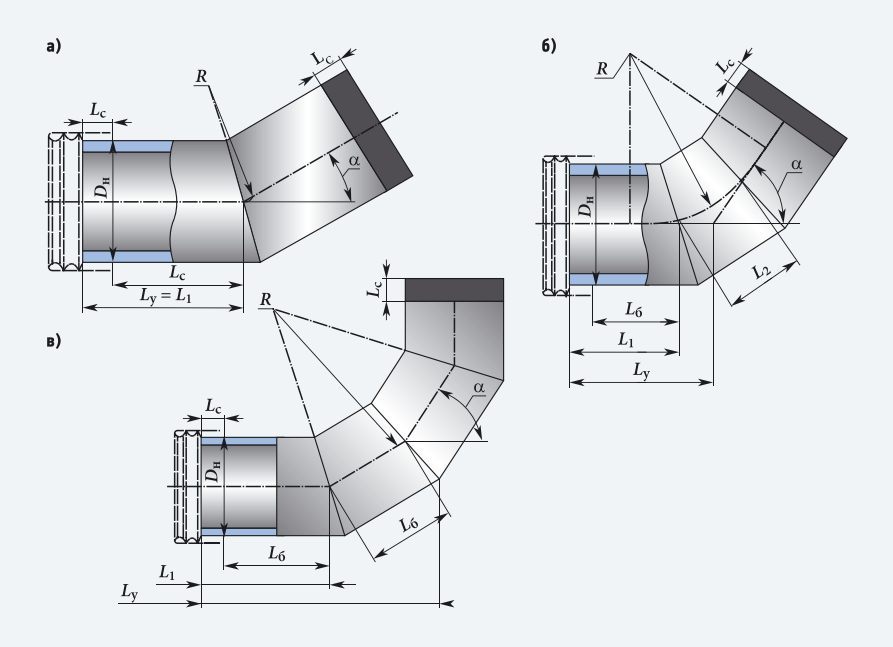



**Рис. 3. Отводы из реактопластов, армированных стекловолокном, из сегментов** (отрезков труб)* [**а** — двух (от 1° до 30°), **б** — трех (от 31° до 60°), **в** — четырех (от 61° до 90°, калиброванная часть закрашена, контуром обозначена муфта); $D_н$ — наружный диаметр; $L_б$ и $L_у$ — базовая и уложенная длины отвода; $L_1$ и $L_2$ — длины концевых и промежуточных сегментов; $L_c$ — длина частей труб отвода под соединение (длина соединения); α и $R$ — угол и радиус отвода]

Переходы (рис. 4) изготовляют из отрезков труб из реактопластов, армированных стекловолокном, разного диаметра посредством их стыковки ламинированием с образованием конусной части, со следующей длиной:

$$L_к \geq K_{п1}(DN - dn), \quad (1)$$

где $K_{п1}$ — коэффициент перехода, равный 1,5 мм; DN — номинальный диаметр большей трубы; dn — номинальный диаметр меньшей трубы. Величины параметров переходов из реактопластов, армированных стекловолокном, устанавливаются изготовителями с учетом PN и SN, а также прочностей и модулей упругости при растяжении материалов (по стандарту должны составлять: прочности 150–440 (окружные) и 55–85 МПа (осевые), модули упругости 10–29 (окружные) и 3,8–5,5 ГПа (осевые) для каждого значения DN и dn, а также рекомендаций, приведенных в данном стандарте.

**Радиусы и минимальные базовые длины сегментных отводов*** табл. 2

| Номинальный диаметр, DN | $R$, мм | Мин. значения для $L_б$ [мм] отводов с α | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 11°15' | 15° | 22°30' | 30° | 45° | 60° | 90° |
| **300** | 450 | 50 | 65 | 95 | 125 | 190 | 265 | 455 |
| **350** | 525 | 60 | 75 | 110 | 145 | 225 | 310 | 530 |
| **400** | 600 | 65 | 85 | 125 | 165 | 255 | 350 | 605 |
| **450** | 675 | 70 | 95 | 140 | 185 | 285 | 395 | 680 |
| **500** | 750 | 80 | 105 | 155 | 205 | 315 | 440 | 755 |
| **600** | 900 | 95 | 125 | 185 | 245 | 380 | 525 | 905 |
| **700** | 1050 | 105 | 145 | 215 | 290 | 440 | 615 | 1055 |
| **800** | 1200 | 125 | 165 | 245 | 330 | 505 | 700 | 1205 |
| **900** | 1350 | 140 | 185 | 275 | 370 | 565 | 785 | 1355 |
| **1000** | 1500 | 155 | 200 | 305 | 410 | 670 | 875 | 1505 |
| **1200** | 1800 | 190 | 250 | 370 | 495 | 765 | 1055 | 1810 |
| **1400** | 2100 | 225 | 295 | 434 | 575 | 890 | 1230 | 2115 |
| **1600** | 2400 | 255 | 335 | 495 | 660 | 1020 | 1405 | 2415 |
| **1800** | 2700 | 285 | 375 | 555 | 740 | 1145 | 1580 | 2715 |
| **2000** | 3000 | 320 | 420 | 620 | 825 | 1275 | 1755 | 3020 |
| **2200** | 3300 | 350 | 460 | 680 | 905 | 1400 | 1930 | 3320 |
| **2400** | 3600 | 385 | 500 | 745 | 990 | 1530 | 2105 | 3620 |
| **2600** | 3900 | 420 | 550 | 800 | 1050 | 1700 | 2200 | 3820 |
| **2800** | 4200 | 480 | 620 | 860 | 1100 | 1800 | 2300 | 4120 |
| **3000** | 4500 | 550 | 700 | 920 | 1150 | 1900 | 2400 | 4320 |

* Из реактопластов, армированных стекловолокном, выборка из ГОСТ Р 54560–2011.

Рекомендуемая длина конусной части перехода составляет:

$$L_к = K_{п2}(DN - dn), \quad (2)$$

где $K_{п2}$ — коэффициент перехода, равный 2,5 мм.

Уложенные длины $L_у$ переходов из реактопластов, армированных стекловолокном, определяются видами их соединения с трубными изделиями из реактопластов, армированных стекловолокном, например, в широко распространенных коммунальных трубопроводах.

Фактические минимальные толщины $t_ф$, стенок конусных частей переходов из реактопластов, армированных стекловолокном, не должны быть менее значений $t_т$ (табл. 3) и определенных для давлений в коммунальных трубопроводах > 0,25 МПа по формуле

$$t = \frac{K_б PN}{\left(\frac{2D_в}{0{,}01\sigma_t}\right)}, \quad (3)$$

где $K_б$ — коэффициент безопасности, $K_б = 6$; PN — номинальное давление, атм (1 атм = 0,1 МПа); $D_в$ — внутренний диаметр большей трубы, м; $\sigma_t$ — окружной предел прочности на растяжения стенки конусной части перехода, МПа.

То есть, $t_ф \geq t_т$ и $t_ф \geq t$.

**Уложенные длины переходов из реактопластов, армированных стекловолокном, определяются видами их соединения с трубными изделиями из реактопластов, армированных стекловолокном, например, в широко распространенных коммунальных трубопроводах**

Толщину стенки конусной части $t$ определяют в зависимости от большего номинального диаметра DN при соответствующих значениях номинального давления PN и номинальной жесткости SN. Для перехода по номинальному диаметру от DN к dn в один шаг толщина стенки перехода по всей его длине должна быть постоянной. При изготовлении перехода, когда номинальные диаметры DN большей и dn меньшей труб отличаются более чем на один шаг, толщина стенки конусной части должна быть переменной по длине, с изменением по линейному закону: от большей толщины на большем диаметре к меньшей толщине на меньшем диаметре. Уменьшение толщины стенки не должно выходить за пределы установленных минимально допустимых значений.

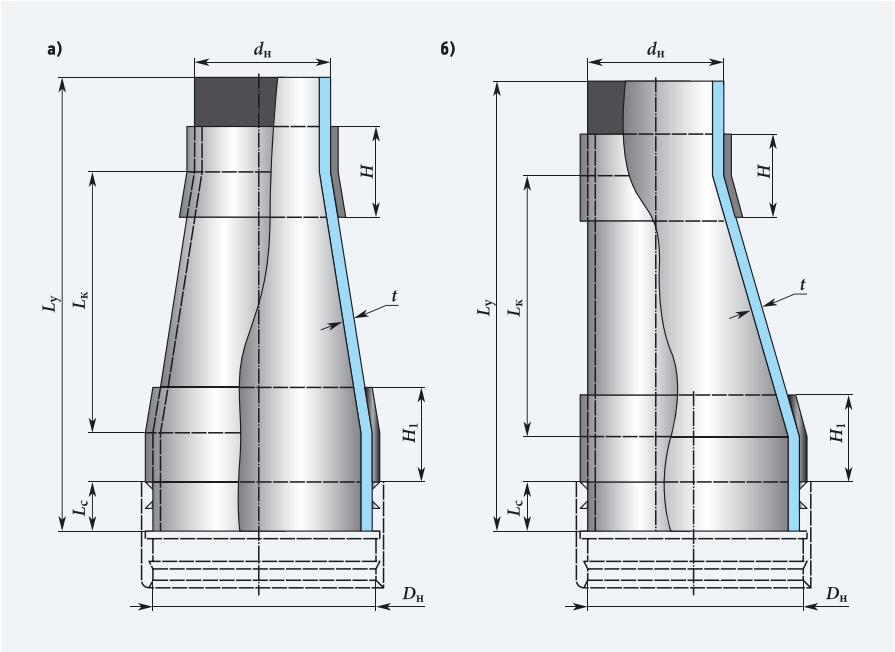



**Рис. 4. Переходы из реактопластов, армированных стекловолокном** [**а** — концентрический, **б** — эксцентрический (калиброванная часть закрашена, контуром обозначена муфта); $L_у$ — уложенная длина перехода; $L_к$ — длина конусной части; $D_н$ и $d_н$ — большие и малые наружные диаметры для соответствующих номинальных диаметров DN и dn; $L_с$ — длина соединения; $t$ — толщина стенки конусной части перехода; $H$ — длина ламинируемой части меньшей трубы; $H_1$ — длина ламинируемой части большей трубы]

При использовании переходов из реактопластов, армированных стекловолокном, в подвижных соединениях предельные отклонения их уложенных длин не должны превышать ± 50 мм или ± (1 % $L_у$) мм (какое значение больше). При использовании переходов из реактопластов, армированных стекловолокном, в жестких соединениях предельные отклонения их уложенных длин $L_у$ не должны превышать: 1,5 мм (для DN < 300), 2,5 (300 < DN < 600) и 4 мм (для 600 < DN < 1000) в обе (±) стороны.

Фланцевые узлы (рис. 4) изготовляют из отрезков труб из реактопластов, армированных стекловолокном, путем ручного формования на трубной части фланца присоединительных элементов фланца (фланцевого или упорного буртика) и последующего ламинирования.

Фасонные соединительные части из реактопластов, армированных стекловолокном, должны быть прочными и водонепроницаемыми при испытательном внутреннем давлении (1,5 PN, МПа) и не иметь указанных в стандарте дефектов (табл. 4).

На наружных, внутренних и торцевых поверхностях трубных изделий, а также на калиброванных под муфтовое соединение поверхностях труб и фитингов не допускаются расслоения, выходы стекловолокна, посторонние включения. На внутренних и наружных поверхностях изделий не допускаются неровности, которые могут привести к невыполнению требований настоящего стандарта. На торцах и фасках изделий, в канавках муфты и на калиброванных под муфтовое соединение поверхностях труб и фитингов должно быть выполнено ламинирование полиэфирной смолой или должен быть нанесен защитный слой.

При проведении контроля качества следует использовать информацию, содержащуюся на ярлыке, которым должны снабжаться все фасонные соединительные части. Оно должно быть размещено на наружной поверхности способами, не нарушающими целостность поверхности и обеспечивающими сохранность информации при хранении, транспортировании, монтаже и эксплуатации. На ярлыке указываются: наименование и/или товарный знак предприятия-изготовителя; юридический адрес предприятия-изготовителя; условное обозначение изделия в соответствии с настоящим стандартом; заводской номер изделия, номер партии, номер заказа, в соответствии с которым изготовлено изделие; дату изготовления; габариты; обозначение стандарта;

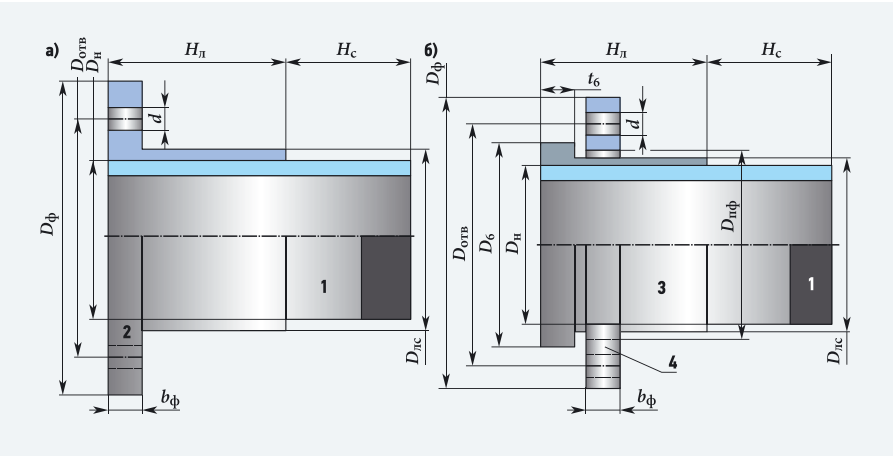



**Рис. 5. Фланцевые узлы из реактопластов, армированных стекловолокном*** [**а** — фиксированный, **б** — свободный с накидным кольцом; **1** — трубная часть; **2** и **4** — фиксированный и свободный фланцы; **3** — упорный буртик; $D_ф$ — наружный диаметр фланца; $D_н$ — наружный диаметр трубной части; $D_б$ — диаметр упорного буртика; $D_{лс}$ — диаметр трубы с ламинатом; $D_{вф}$ — внутренний диаметр кольца; $D_{отв}$ — диаметр по центрам присоединительных отверстий; $d$ — диаметр присоединительного отверстия; $H_л$ — длина ламинирования при формовании фланца; $H_с$ — длина соединительной части фланца; $b_ф$ — толщина фланца; $t_ф$ — толщина упорного буртика]

**Минимальная толщина $t_т$ стенки конусной части переходов*** табл. 3

| Номинальный диаметр DN | Минимальная толщина стенки $t$, мм | Номинальный диаметр DN | Минимальная толщина стенки $t$, мм |
|---|---|---|---|
| **300** | 2,8 | **1200** | 11,3 |
| **350** | 3,3 | **1400** | 13,3 |
| **400** | 3,8 | **1600** | 15,0 |
| **450** | 4,2 | **1800** | 16,9 |
| **500** | 4,7 | **2000** | 18,8 |
| **600** | 5,6 | **2200** | 20,6 |
| **700** | 6,6 | **2400** | 22,5 |
| **800** | 7,5 | **2600** | 24,4 |
| **900** | 8,4 | **2800** | 26,3 |
| **1000** | 9,4 | **3000** | 28,1 |

* Переходов из реактопластов, армированных стекловолокном, выборка из ГОСТ Р 54560–2011. Величине tт соответствуют PN ≤ 0,25 МПа и окружному пределу прочности на растяжение ≥ 80 МПа.

**Возможные дефекты фасонных соединительных частей из реактопластов, армированных стекловолокном*** табл. 4

| Наименование дефекта | Описание дефекта | Критерии |
|---|---|---|
| **Скол** | Небольшой кусок, отколотый от края или с поверхности, без видимых пор, расслоений и стекловолокон | Макс. размер скола — 3,0 мм |
| **Трещина** | Разделение материала, видимое с двух противоположных сторон, распространяющееся по всей толщине стенки | Трещина любой длины |
| **Поверхностная трещина** | Трещина (разделение материала) на наружной или внутренней поверхности изделия | Макс. длина — 3,0 мм |
| **Волосяные трещины** | Тонкие трещины на или под наружной поверхностью изделия | Макс. длина трещин — 13,0 мм |
| **Расслоение по торцу** | Разделение слоев материала на торцах трубы или муфты | Макс. размер — 3,0 мм |
| **Внутреннее расслоение** | Разделение слоев материала внутри стенки изделия | Дефект любого размера |
| **Непропитанный связующим участок поверхности** | Область наружного слоя, на которой армирующее стекловолокно не было пропитано смолой в достаточной мере | Макс. размер области любой формы — 10 мм |
| **Постороннее включение** | Частицы постороннего вещества, видимые во внутреннем или наружном слоях или на торцах труб и муфт | Макс. размер в любом измерении — 0,8 мм |
| **Разлом** | Разрыв поверхности в наружном слое без проникновения в структурный слой | Макс. длина — 20 мм |
| **Воздушный пузырь** | Включения воздуха внутри слоя и между слоями армирования обычно сферической формы | Макс. диаметр — 1,5 мм |
| **Вздутие** | Вспучивание наружной поверхности обычно округлой формы с определяемыми границами | Макс. диаметр — 6,0 мм, макс. высота — 3,0 мм, без видимых структурных нарушений |
| **Перегрев** | Разложение связующего (изменение цвета, искажение формы, разрушение поверхности) | Нарушение структуры любых размеров |
| **«Рыбий глаз»** | Небольшой сферический участок на наружной поверхности, не сплавившийся полностью с окружающим материалом | Макс. диаметр — 10 мм |
| **Бугристость** | Хаотически и/или регулярно расположенные бугристости на наружной поверхности | Макс. размер — 14 мм, высота — до 3 мм |
| **Бугорки** | Небольшое острое или коническое возвышение на поверхности слоистого пластика | Макс. диаметр — 3,0 мм, высота — до 2,0 мм |
| **Углубление** | Небольшое кратерообразное углубление на наружной поверхности изделия, максимальный размер которого примерно равен глубине | Макс. диаметр — 0,4 мм, глубина — менее 1% толщины стенки |
| **Пористость** | Наличие многочисленных видимых пор | Макс. количество — 25 пор на пористом участке размером 60 см$^2$ |
| **Наплыв связующего (смолы)** | Заметное скопление излишка смолы на небольшом участке поверхности | Макс. размер — 3,0 мм, макс. высота — 3,0 мм |
| **Свищ** | Продолговатое включение воздуха на или вблизи наружной поверхности, возможно, покрытое тонкой пленкой отвержденной смолы | Макс. размер — 5,0 мм, глубина — не более 2,0 мм |
| **Складки** | Дефект, имеющий вид волны на наружной поверхности, сформировавшейся в армирующем материале без видимых нарушений в структуре материала | Макс. длина не ограничивается, высота волны — не более 5 мм / не более 10% толщины стенки |
| **Царапины** | Неглубокие отметины, канавка, борозда или канал, появившийся в результате неправильного обращения или хранения | Макс. длина — 25,0 мм, макс. глубина — 0,1 мм |
| **Недостаток связующего (смолы)** | В структуре стенки состояние недостаточного заполнения материала смолой (это может быть выявлено либо по отсутствию поверхностной пленки на некоторых участках, либо по более светлым участкам материала, проступающим сквозь поверхностный слой) | Любого размера и формы |

* Выборка из ГОСТ Р 54560–2011.

штамп отдела технического контроля; подпись, фамилию и инициалы лица, ответственного за изготовление изделия. Информацию, содержащуюся на ярлыке, допускается наносить непосредственно на наружную поверхность фасонной соединительной части.

Фасонные соединительные части с дефектами должны быть своевременно отбракованы либо отремонтированы с качеством уровня, требуемого в стандарте.

В заключение следует отметить, что рассмотрение особенностей фасонных соединительных частей, отраженных в общероссийском нормативе ГОСТ Р 54560–2011 «Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном. Технические условия» должно как-то побудить отечественных производителей стеклопластиковых труб к корректировке своей собственной документации на них. В то же время, это должно позволить специалистам более смело использовать трубные изделия из реактопластов, армированные стекловолокном, для строительства подземных коммунальных водоподающих и водоотводящих трубопроводов.

На первых порах, ввиду отсутствия соответствующих нормативов, при проектировании и монтаже таких трубопроводов можно пользоваться имеющимися у производителей стеклопластиковых труб материалами, а также разработанными ранее Сводами Правил [5, 6]. Одновременно с этим заинтересованным организациям, особенно производителям стеклопластиковых труб, следует разработать общероссийские и ведомственные нормы на весь жизненный цикл (ЖЦ: «производство ⇒ проектирование ⇒ монтаж ⇒ эксплуатация ⇒ ремонт ⇒ утилизация») подземных коммунальных водоподающих и водоотводящих трубопроводов из стеклопластиковых труб, охватывающие и трубные изделия, изготовленные другими способами, чем указано в стандарте.

**Фасонные соединительные части с дефектами обязательно должны быть своевременно отбракованы либо отремонтированы с качеством уровня, требуемого в стандарте**

Такая работа начата в ГУП «НИИ Мосстрой». О ее результатах широкая научно-техническая общественность будет своевременно проинформирована в следующих выпусках журнала.


1. ГОСТ Р 54560–2011. Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном. Технические условия.
2. ГОСТ 17139–2000. Стекловолокно. Ровинги. Технические условия.
3. Производство стеклопластиковых труб Hobas CC-GRP, интернет-ресурс: www.newchemistry.ru.
4. Гигиенические нормативы ГН 2.3.3.972–00. Предельно допустимые количества химических веществ, выделяющихся из материалов, контактирующих с пищевыми продуктами.
5. Сладков А.В., Отставнов А.А., Муленков Б.П., Кургузов В.Н. и др. СП 40-105–2001. Проектирование и монтаж подземных трубопроводов канализации из стеклопластиковых труб.
6. Сладков А.В., Отставнов А.А., Муленков Б.П., Суровцев Г.Н. и др. СП 40-104–2001. Проектирование и монтаж подземных трубопроводов водоснабжения из стеклопластиковых труб.

# Безопасное водоснабжение – миф или реальность?

В настоящее время проблема безопасного водоснабжения особенно актуальна: водяные системы становятся резервуаром, оптимальной средой для возникновения возбудителя легионеллеза.

Легионеллез — инфекционное заболевание, имеющее повсеместное распространение, а значит, при использовании воды из-под крана в загородных домах высок риск заражения инфекцией, которая может привести к пневмонии. Легионеллез — серьезная инфекция, заражение которой может привести к летальному исходу. Так, в августе 2013 года были зафиксированы смертельные случаи в результате заражения бактериями рода Legionella, которые были найдены в водопроводной системе центра для пожилых людей Wesley Ridge в США [1]. В сентябре 2013 года инфекция была найдена в госпитале Basildon в Великобритании [2]. По данным СМИ с 2003 по 2005 годы в России было зафиксировано свыше 40 случаев легионеллеза, в июле 2007 года вспышка легионеллезной пневмонии была зафиксирована на Среднем Урале в Верхней Пышме, инфекция попала в квартиры через систему горячего водоснабжения из-за нарушения требований по промывке труб и сливу воды, тогда в больницах оказались более 160 горожан, пять человек скончались.

В настоящее время в России действует ряд нормативов, направленных на борьбу с легионеллой (СанПиН 2.1.4.2496–09 «Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения», Свод Правил 3.1.2.2626–10 «Профилактика легионеллеза. Санитарно-эпидемиологические правила», МУК 4.2.2217–07 «Выявление бактерий Legionella pneumophila в объектах окружающей среды» и др.). Биологические загрязнения представляют огромную опасность для питьевого водоснабжения, однако при проектировании и строительстве зданий о возможности возникновения подобной проблемы задумываются очень редко.

Легионеллы — это бактерии, которые живут в естественных источниках воды. Даже самая совершенная система водоочистки не способна полностью защитить от их возникновения. Попадая в благоприятные условия водопровода ($t$ = 25–45 °C), они начинают размножаться. Заражение человека происходит при вдыхании мелких капель воды, содержащих бактерии, например, при принятии душа.

**Сейчас в России действует ряд нормативов, направленных на борьбу с легионеллой**

Для борьбы с размножением легионелл в системе водоснабжения необходимо строго соблюдать санитарные нормы и правила, что не всегда возможно без применения современных технологий и оборудования.

Например, компания Uponor предлагает технологию подключения приборов питьевого водоснабжения с использованием кольцевой разводки пластиковых труб, которая позволяет полностью избежать застойных зон, а также уменьшить количество необходимых фитингов и соединений, а значит, сократить число потенциально опасных мест возникновения протечек. В данном случае все точки водопотребления связаны «в одно кольцо», то есть при включении любого прибора вода начинает двигаться к нему по кольцу и с двух сторон подается к прибору. При кольцевой разводке не происходит скачков напора, все приборы «снабжаются» водой с двух сторон кольца, при открытии дополнительных приборов давление равномерно распределяется по другим уже открытым приборам на кольце. Таким образом, все кольцо «промывается» даже при минимальном водопотреблении, вода постоянно циркулирует в системе, вместе с тем обеспечивается экологическая безопасность.

Для организации безопасной системы водоснабжения рекомендуется: применять полимерные трубы в системах водоснабжения; минимизировать длину и диаметр используемых труб; снижать количество подключений, избегать возможностей возникновения тупиковых ответвлений и застойных зон за счет использования кольцевой разводки; разделять холодные и горячие участки трассы; теплоизолировать как горячие, так и холодные участки; обеспечить температуру воды в системе холодного водоснабжения менее 20 °C; обеспечить температуру воды в системе горячего водоснабжения более 60 °C.

Использование схемы кольцевой разводки пластиковых труб позволит за короткое время смонтировать абсолютно герметичные соединения, не требующие калибровки, при этом удастся создать безопасную водопроводную систему, соблюсти санитарно-гигиенические условия и избежать возникновения инфекционных бактерий.

Колония бактерий Legionella pneumophila на электросканограмме

1. Columbus Dispatch. Legionnaires' death toll at Reynoldsburg retirement center hits 6, www.dispatch.com.
2. BBC. Basildon Hospital fined over Legionnaires' disease deaths, www.bbc.com.

# Современные направления оптимизации систем водоснабжения

Внедрение современных систем SCADA в водном хозяйстве предоставляет предприятиям беспрецедентную возможность контроля и управления всеми аспектами получения, подачи и распределения воды из централизованной системы управления.

**Автор:** Максим АГЕЕВ, руководитель энергетического бюро компании Schneider Electric

Современные коммунальные предприятия за рубежом признают, что система SCADA не должна состоять из одного или нескольких изолированных «островков автоматизации», а может и должна быть единой системой, работающей в территориально распределенной сети, и интегрированной в информационно-вычислительную систему их предприятия.

Следующим логическим шагом после внедрения системы SCADA является более эффективное использование этой инвестиции с применением самого современного программного обеспечения, позволяющего осуществлять управление с упреждением (в отличие от управления по данным обратной связи) системой водоснабжения. Преимущества, полученные в результате этих действий, могут включать повышение качества воды за счет сокращения ее возраста, сведение к минимуму расходов на энергоресурсы и повышение производительности системы без ущерба для эксплуатационной надежности.

## История

С середины 1970-х годов автоматика вторглась в процессы подготовки, подачи и распределения питьевой воды, традиционно контролируемые ручным способом. До этого времени на большинстве сооружений использовались простые пульты с лампами аварийной сигнализации, циферблатные индикаторы и пультовые дисплеи, такие как самописцы с круглой диаграммой, в качестве устройств, дополняющих систему ручного управления. Позднее появились интеллектуальные приборы и анализаторы, такие как нефелометры, счетчики частиц и измерители pH. Их можно было использовать для управления насосами-дозаторами химикатов для обеспечения соответствия применяемым стандартам по водоснабжению. В конечном итоге, полностью автоматическое управление с помощью ПЛК или систем распределенного управления появилось за рубежом в начале 1980-х годов. Наряду с совершенствованием технологии улучшались и процессы управления. Примером этого является применение измерителей проточных токов в качестве вторичного контура регулирования, расположенного за потоком внутреннего контура, предназначенных для дозировки коагулянта. Основная проблема заключалась в том, что теория применения индивидуальных измерительных приборов продолжала существовать в промышленности. Системы управления все еще разрабатывались так, как если бы один или несколько физических измерительных приборов были соединены вместе посредством проводов для управления единственной выходной переменной. Основное преимущество ПЛК заключалось при этом в возможности объединения большого объема цифровых и аналоговых данных, а также создания более сложных алгоритмов по сравнению с теми, которые можно получить при объединении отдельных измерительных приборов.

**Следующим шагом после внедрения системы SCADA является более эффективное использование этой инвестиции с применением самого современного программного обеспечения, позволяющего осуществлять управление с упреждением системой водоснабжения**

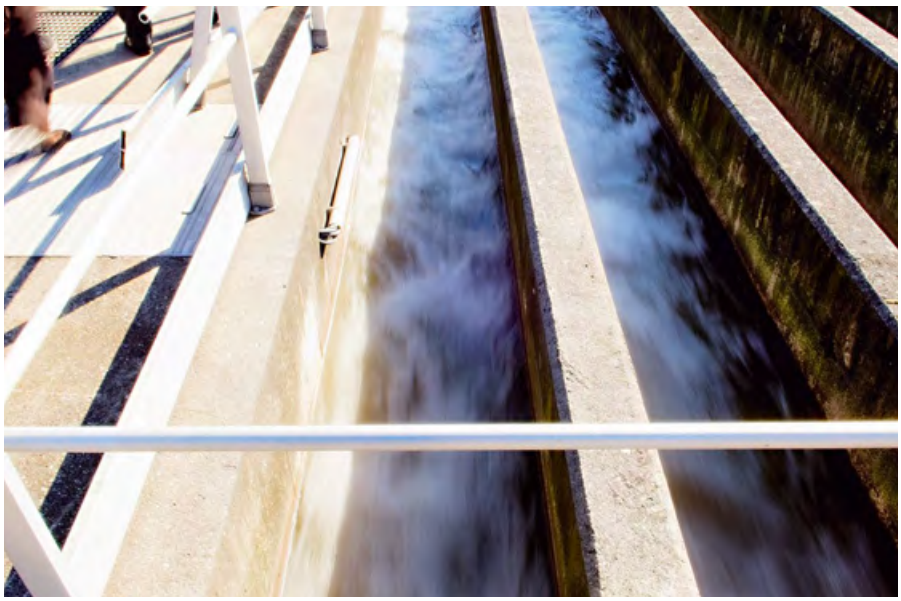
Как следствие, появилась возможность осуществлять, а также пытаться достигать такого же уровня управления в системе распределения воды. Начальные разработки в области оборудования телеметрии сталкивались с проблемами, связанными с низкой скоростью передачи данных, большой задержкой и ненадежностью линий радиосвязи или арендованных линий связи. На сегодняшний день эти проблемы все еще решены не окончательно, однако, в большинстве случаев, они преодолены благодаря применению высоконадежных сетей с коммутацией пакетов данных или ADSL-соединений с территориально распределенной сетью телефонной связи.

Все это связано с большими затратами, однако инвестиции в систему SCADA являются необходимостью для предприятий водоснабжения. В странах Америки, Европы и индустриально развитой Азии мало кто пытается осуществлять управление предприяти-

ем, не имея такой системы. Могут возникнуть трудности с предоставлением обоснования окупаемости значительных затрат, связанных с установкой системы SCADA и системы телеметрии, однако, в действительности, альтернатива данному направлению отсутствует.

Сокращение рабочей силы за счет использования централизованного резерва опытных сотрудников для управления широко распределенной системой и возможность контроля и управления качеством являются двумя наиболее распространенными обоснованиями.

Аналогично монтажу ПЛК на сооружениях, создающему основу для обеспечения возможности создания продвинутых алгоритмов, внедрение широко распределенной системы телеметрии и системы SCADA позволяет обеспечить более сложный контроль над распределением воды. В действительности алгоритмы общесистемной оптимизации сейчас могут быть интегрированы в систему управления. Полевые дистанционные телеметрические блоки (RTU), система телеметрии и системы управления на сооружениях могут синхронно работать для сокращения существенных затрат на энергоресурсы и достижения других преимуществ для предприятий водоснабжения. Значительный прогресс достигнут в области качества воды, безопасности системы и энергоэффективности. Например, в США с использованием оперативных данных и контрольно-измерительных приборов в системе распределения проводится исследование по изучению в реальном времени реакции на возможные террористические акты.



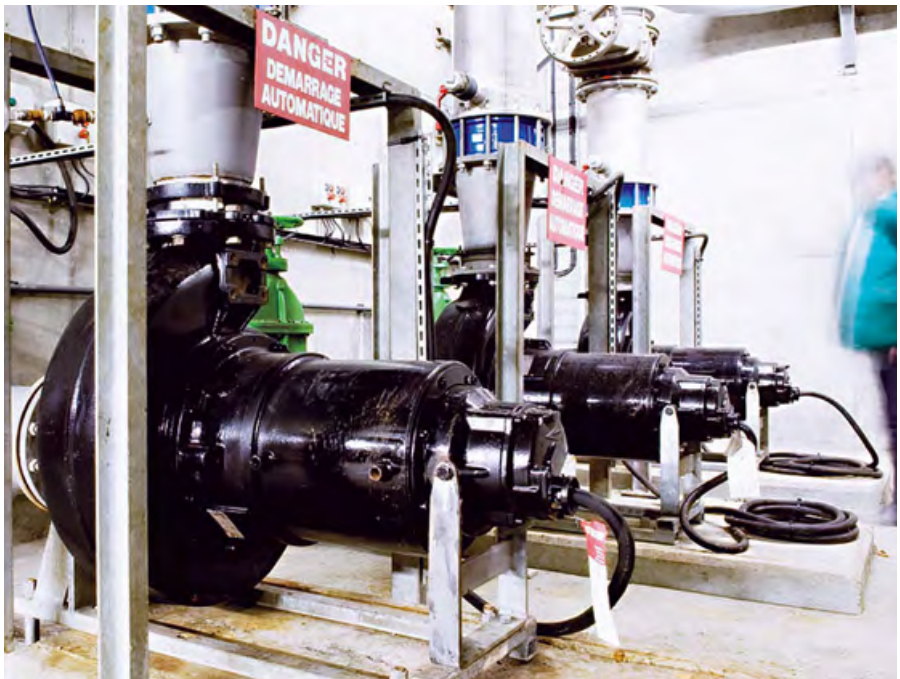
## Управление распределенное или централизованное

Контрольно-измерительные приборы, такие как расходомеры и анализаторы, могут быть достаточно сложными сами по себе и способными выполнять сложные алгоритмы с использованием многочисленных переменных и с различными выходными данными. Они, в свою очередь, передаются в ПЛК или интеллектуальные блоки RTU, способные осуществлять весьма сложное диспетчерское телеуправление. ПЛК и блоки RTU подключены к централизованной системе управления, которая обычно расположена в головном офисе предприятия водоснабжения или на одном из крупных сооружений. Эти централизованные системы управления могут состоять из мощного ПЛК и системы SCADA, также способные выполнять очень сложные алгоритмы.

В этом случае вопрос заключается в том, где установить интеллектуальную систему или целесообразно ли дублировать интеллектуальную систему на нескольких уровнях. Имеются преимущества наличия локального управления на уровне блока RTU, при которых система становится относительно защищенной от потерь связи с сервером централизованного управления. Недостаток заключается в том, что в блок RTU поступает только локализованная информация. В качестве примера можно привести насосную станцию, оператору которой неизвестен ни уровень воды в емкости, в которую осуществляется перекачивание воды, ни уровень резервуара, из которого осуществляется перекачивание воды.

В масштабе системы отдельные алгоритмы на уровне блока RTU могут иметь нежелательные последствия для работы сооружений, например, за счет запроса слишком большого объема воды в несоответствующее время. Желательно использовать общий алгоритм. Поэтому оптимальным путем является наличие локализованного управления для обеспечения как минимум основной защиты в случае потери связи и сохранения возможности управления централизованной системой для принятия общих решений. Эта идея использования каскадных слоев управления и защиты является наиболее оптимальной из двух имеющихся вариантов. Элементы управления блока RTU могут находиться в состоянии покоя и включаться только при возникновении необычных условий или при потере связи. Дополнительное преимущество заключается в том, что относительно непрограммируемые блоки RTU могут использоваться в полевых условиях, так как они требуются только для выполнения относительно простых рабочих алгоритмов. На многих коммунальных предприятиях в США блоки RTU были установлены в 1980-х годах, когда применение относительно дешевых «непрограммируемых» блоков RTU было нормальным явлением.

**В масштабе системы отдельные алгоритмы на уровне блока RTU могут иметь нежелательные последствия для работы сооружений, например, за счет запроса слишком большого объема воды в несоответствующее время**



Эта концепция уже используется, но пока немного было сделано для достижения оптимизации в масштабах системы. Но сейчас, например, компания Schneider Electric внедряет системы управления на базе программного обеспечения (ПО), которое является управляющей программой в режиме реального времени и интегрируется в систему SCADA для автоматизации системы распределения воды.

Программное обеспечение считывает оперативные данные из системы SCADA о текущих уровнях водохранилища, потоках воды и эксплуатационной готовности оборудования, а затем создает графики для потоков загрязненной и очищенной воды для сооружений, всех насосов и автоматизированных задвижек в системе на плановый период. ПО способно выполнять эти действия в течение менее чем двух минут. Каждые полчаса программа запускается повторно для приспосабливания к изменяющимся условиям, преимущественно при изменении нагрузки на стороне потребления и неисправности оборудования. Органы управления автоматически включаются ПО, позволяя осуществлять полностью автоматическое управление даже самыми мощными водораспределительными системами без эксплуатационного персонала. Основной задачей при этом является сокращение расходов на распределение воды, преимущественно расходов на энергоресурсы.

## Проблема оптимизации

Анализируя мировой опыт, можно заключить, что многочисленные исследования и усилия были направлены на решение проблемы, связанной с планированием производства, насосами и задвижками в водораспределительных системах. Большая часть этих усилий имела чисто научный характер, хотя было несколько серьезных попыток создания решения на рынке. В 1990-х годах группа американских коммунальных предприятий объединилась для продвижения идеи создания Системы контроля энергопотребления и качества воды (EWQMS) под эгидой исследовательского фонда Американской ассоциации водопроводных сооружений (AWWA).

В результате этого проекта было проведено несколько испытаний. Совет по исследованию водных ресурсов (WRC) в Великобритании использовал подобный подход в 1980-х годах. Однако как США, так и Великобритания были ограничены отсутствием инфраструктуры систем управления, а также недостатком коммерческих стимулов в этой отрасли, поэтому, к сожалению, ни одна из этих стран не достигла успеха, и впоследствии все эти попытки были оставлены.

Имеется несколько пакетов программ моделирования гидравлических систем, в которых используются эволюционные генетические алгоритмы, позволяющие компетентному инженеру принимать обоснованные проектные решения, но ни один из них не может считаться целевой автоматической системой управления в режиме реального времени любой водораспределительной системой.

**ПО считывает оперативные данные из системы SCADA о текущих уровнях водохранилища, потоках воды и эксплуатационной готовности оборудования, а затем создает графики для потоков загрязненной и очищенной воды для сооружений, всех насосов и автоматизированных задвижек в системе на плановый период**

Более 60 тыс. систем водоснабжения и около 15 тыс. систем сбора и отведения сточных вод в США являются крупнейшими потребителями электроэнергии в стране, использующими около 75 млрд кВт·ч в год, что в масштабе всей страны составляет около 3% от годового потребления электричества в США.

Большинство подходов к решению проблемы оптимизации энергоиспользования указывает на то, что существенная экономия может быть достигнута за счет принятия соответствующих решений в области планирования режимов работы насосов, особенно, при использовании многокритериальных эволюционных алгоритмов (MOEA). Как правило, при этом прогнозируется экономия затрат на энергоресурсы в пределах 10–15%, иногда даже более.

Одна из проблем всегда заключалась в интеграции этих систем в реально существующее оборудование. Решения на базе алгоритмов MOEA всегда страдали от относительно низкого быстродействия решения, особенно в системах, в которых использовалось большее число насосов по сравнению со стандартными системами. Вычислительная ресурсоемкость поиска решения повышается экспоненциально, когда число насосов составляет от 50 до 100 шт. Это позволяет отнести проблемы в функционировании алгоритмов MOEA к проблемам, связанным с конструкцией, а сами алгоритмы — к системам обучения вместо систем автоматического управления в реальном времени.

Любой предложенный вариант общего решения проблемы распределения воды с наименьшими затратами требует наличия нескольких основных составляющих. Во-первых, это решение должно иметь достаточно высокое быстродействие, чтобы справиться с изменяющимися обстоятельствами в реальных условиях работы, и должно иметь возможность подключения к централизованной системе управления. Во-вторых, оно не должно вмешиваться в работу основных устройств защиты, интегрированных в существующую систему управления. В-третьих, оно должно решать свою задачу по снижению затрат на электроэнергию без негативного влияния на качество воды или надежность водоснабжения.

В настоящее время, и это демонстрирует мировой опыт, соответствующая задача решена путем применения новых, более «продвинутых» (по сравнению с MOEA) алгоритмов. Благодаря четырем крупным объектам в США имеются данные о возможном быстродействии соответствующих решений, при этом достигнута цель по сокращению затрат на распределение.

Компания EBMUD составляет 24-часовой график, состоящий из получасовых блоков, менее чем за 53 с, компания Washington Suburban в штате Мэриленд решает эту задачу

за 118 с и менее, компания Eastern Municipal в штате Калифорния делает это за 47 с и менее, а компания WaterOne в Канзас-Сити — менее чем за две минуты. Это на порядок быстрее по сравнению с системами на базе алгоритмов MOEA.

## Определение задач

Затраты на электроэнергию являются основными затратами в системах подготовки и распределения воды и обычно уступают только затратам на рабочую силу. Из общих затрат на электроэнергию на работу насосного оборудования приходится до 95% от всей электроэнергии, приобретаемой коммунальным предприятием, а остальная часть относится к освещению, вентиляции и кондиционированию воздуха.

Очевидно, что сокращение затрат на электроэнергию является основным стимулом для этих коммунальных предприятий, но только не за счет повышения эксплуатационных рисков или снижения качества воды. Любая система оптимизации должна быть способна учитывать изменение предельных условий, таких как эксплуатационные пределы водоема и технологические требования сооружений. В любой реальной системе всегда имеется значительное число ограничений. Эти ограничения включают: минимальную продолжительность работы насосов, минимальное время охлаждения насосов, минимальную скорость потока и максимальное давление на выходе узлов запорной арматуры, минимальную и максимальную производительность сооружений, правила создания давления в насосных станциях, определение продолжительности работы насосов для предотвращения значительных колебаний или гидравлических ударов.

Правила по качеству воды сложнее установить и выразить количественно, так как взаимосвязь между требованиями по минимальному рабочему уровню воды в водохранилище может противоречить необходимости регулярного оборота воды в водохранилище для уменьшения возраста воды. Распад хлора тесно связан с возрастом воды, а также в значительной степени зависит от температуры окружающей среды, что усложняет процесс установления жестких правил для обеспечения требуемого уровня остаточного хлора во всех точках системы распределения.

Интересным этапом каждого проекта внедрения является способность ПО определить «затраты на ограничение» в качестве выходных данных программы оптимизации. Это позволяет оспаривать некоторые представления клиентов посредством достоверных данных и благодаря этому процессу снимать некоторые ограничения. Это является общей проблемой для крупных коммунальных предприятий, где с течением времени оператор может столкнуться с серьезными ограничениями.

Например, на большой насосной станции может существовать ограничение, связанное с возможностью одновременного использования не более трех насосов в связи с обоснованными причинами, заложенными еще на момент строительства станции. В рассматриваемом ПО используется схема моделирования гидравлической системы для определения максимального потока на выходе насосной станции в течение дня для обеспечения соответствия любым ограничениям по давлению.

**Любая система оптимизации должна быть способна учитывать изменение предельных условий, таких как эксплуатационные пределы водоема и технологические требования сооружений. В любой реальной системе всегда имеется значительное число ограничений**

Определив физическую структуру водораспределительной системы, указав зоны повышенного давления, выбрав оборудование, которое будет находиться под автоматическим управлением рассматриваемого ПО, и, получив согласованный набор ограничений, можно приступать к реализации проекта внедрения. Изготовление по техническим требованиям заказчика (при условии его предварительной подготовленности) и конфигурация обычно занимают от пяти-шести месяцев, за которыми следует всестороннее тестирование в течение трех месяцев и более.

## Возможности программных решений

В то время как решение очень сложной проблемы планирования интересует многих, фактически оно является всего лишь одним из многочисленных этапов, необходимых для создания пригодного для использования, надежного и полностью автоматического средства оптимизации.

Типичные этапы перечислены ниже: выбор долгосрочных настроек; считывание данных из системы SCADA, обнаружение и устранение ошибок; определение целевых объемов, которые должны находиться в водохранилищах для обеспечения надежности поставок и оборота воды; считывание любых изменяющихся данных третьей стороны, таких как цены на электроэнергию в реальном времени; расчет графиков для всех насосов и задвижек; подготовка данных для системы SCADA для запуска насосов или открытия задвижек по мере необходимости; обновление данных анализа, таких как прогнозируемый спрос, затраты, оценка водоподготовки.

Большинство этапов в этом процессе будет выполняться в течение всего нескольких секунд, а выполнение решающей программы будет занимать наибольшее время, но, как указано выше, она все еще будет достаточно быстрой для работы в интерактивном режиме.

Операторы водораспределительных систем могут просматривать прогнозы и выходные данные в простом клиенте на базе, например, операционной системы MS Windows.

Рассматриваемое ПО предназначено для поиска возможностей сокращения производственных расходов, а также расходов на электроэнергию, тем не менее, расходы на электроэнергию имеют преобладающее влияние.

В отношении сокращения расходов на электроэнергию оно выполняет поиск по трем основным направлениям: перенос использования энергии на периоды с более дешевым тарифом, использование водохранилища для водоснабжения клиентов; сокращение расходов при пиковом потреблении путем ограничения максимального числа насосов в эти периоды; сокращение электроэнергии, необходимой для поставки воды в водораспределительную систему, путем использования насоса или группы насосов в режиме, близком к их оптимальной производительности.

## Результаты компании EBMUD

Подобная система начала функционировать в компании EBMUD в июле 2005 года. В первый год работы программа позволила добиться экономии энергоресурсов на 12,5 % (на $ 370 тыс. по сравнению с предыдущим годом, потребление в котором составило $ 2,7 млн), подтвержденной независимыми экспертами. Во второй год работы она позволила получить еще лучшие результаты, и экономия составила около 13,1 %. Главным образом, это было достигнуто за счет переноса электрической нагрузки в трехдиапазонный тарифный режим. До использования соответствующего ПО компания EBMUD уже прилагала значительные усилия по сокращению расходов на электроэнергию посредством ручного вмешательства операторов и сократила свои расходы на электроэнергию на $ 500 тыс.

**Первое правило — выравнивание скорости потока на водоочистной станции всего до двух изменений скорости в день. Вторые требование — увеличение глубины циклических водохранилищ для сокращения среднего возраста воды**

Был построен достаточно большой напорный бассейн, который позволил компании отключать все насосы на шестичасовой период максимального тарифа, составляющего около 32 центов/кВт·ч. ПО планировало работу насосов для переноса из двух коротких периодов ровного графика нагрузки с каждой стороны пикового периода с тарифом в размере 12 центов/кВт·ч на десятичасовой ночной тариф «внепикового» периода в размере 9 центов/кВт·ч. Даже при незначительной разнице в стоимости электроэнергии выгода была существенной. В каждой насосной станции установлено несколько насосов, и в некоторых случаях на одной станции используются насосы разной мощности. Это предоставляет программе оптимизации многочисленные опции для создания различных потоков в водораспределительной системе. Программа решает нелинейные уравнения, связанные с характеристиками гидравлической системы, определяя, какая комбинация насосов будет обеспечивать требуемый ежедневный массовый баланс с максимальной эффективностью и минимальными расходами. Даже несмотря на то, что компания EBMUD приложила достаточно много усилий для повышения производительности насосов, использование ПО позволило успешно сократить общее число киловатт-часов, необходимых для создания потока. На некоторых насосных станциях производительность была повышена более чем на 27 % только за счет выбора требуемого насоса или насосов в соответствующее время.

Повышение качества сложнее выразить в количественном выражении. В компании EBMUD использовалось три операционных правила для повышения качества воды, которые они пытались выполнять в ручном режиме. Первым правилом являлось выравнивание скорости потока на водоочистной станции всего до двух изменений скорости в день. Более равномерные производственные потоки позволяют оптимизировать процесс дозирования химических веществ, получить соответствующий поток с низкой мутностью и стабильные уровни содержания хлора при более чистом водохранилище станции. Сейчас ПО стабильно определяет две скорости потока на водоочистных станциях благодаря надежному прогнозированию спроса и распределяет эти скорости на протяжении всего дня.

Вторым требованием было увеличение глубины циклических водохранилищ для сокращения среднего возраста воды. Поскольку данное ПО является средством регулирования массового баланса, то реализация этой стратегии не составила сложности. Третье требование было наиболее жестким. Поскольку в каскаде имелось несколько резервуаров и насосных станций, подающих воду под различным давлением, компания EBMUD хотела, чтобы все насосные станции работали одновременно, когда в верхнем резервуаре требовалась вода для того, чтобы чистая вода поступала из нижней части каскада вместо старой воды из промежуточного резервуара. Это требование также было соблюдено.

**Наконец это стало возможно: соединение стальных труб методом холодной опрессовки.**
Готовность к высоким требованиям монтажа для любых систем, работающих под давлением, а также в промышленности. Монтаж системы по стандарту ГОСТ 3262-75* (DIN EN 10220 / 10255) диаметром от ½ до 2 дюймов методом холодного пресс-соединения. Фитинги с контуром безопасности Viega SC-Contur — возможность выявлять неопрессованные соединения. Благодаря этому время монтажа сокращается до 60%, обеспечивается 100%-ая надёжность и простота опрессовки в труднодоступных местах. **Viega. Всегда свежие идеи!**

**viega.ru/Megapress**

viega

На правах рекламы.

## Результаты компании WSSC

Система оптимизации находится в эксплуатации в компании с июня 2006 года. Компания WSSC занимает в США уникальное положение, закупая более 80% своей электроэнергии по реальной цене. Она действует на рынке PJM (штаты Пенсильвания, Нью-Джерси, Мэриленд) и закупает электроэнергию напрямую у независимого рыночного оператора. Остальные насосные станции работают по различным структурам тарифов трех отдельных компаний-поставщиков электроэнергии. Очевидно, что автоматизация процесса оптимизации планирования работы насосов на реальном рынке означает, что планирование должно быть гибким и должно реагировать на часовое изменение цен на электроэнергию.

ПО позволяет решить эту проблему менее чем за две минуты. Операторы уже достигали успеха в переносе нагрузки на крупных насосных станциях под влиянием цен в течение всего года до установки ПО. Вместе с тем, заметные улучшения в планировании были очевидны уже в течение нескольких дней с момента начала функционирования автоматизированной системы. В первую неделю была отмечена экономия порядка $400 в день только на одной насосной станции. Во вторую неделю эта сумма выросла до $570 в день, а в третью неделю она превысила $1000 в день. Аналогичные эффекты были достигнуты еще на 17-ти насосных станциях.

Водораспределительная система компании WSSC характеризуется высоким уровнем сложности и имеет большое количество неуправляемых предохранительных клапанов давления, усложняющих процесс расчета водопотребления и оптимизации. Хранение в системе ограничено примерно до 17,5% от ежедневного водопотребления, что уменьшает возможность переноса нагрузки на периоды с более низкой стоимостью. Наиболее жесткие ограничения были связаны с двумя крупными водоочистными установками, где допускалось не более четырех переключений насосов в день. С течением времени появилась возможность устранить эти ограничения для повышения экономии в результате проектов реконструкции.

## Взаимодействие с системой управления

В обоих указанных примерах требовалось взаимодействие ПО с существующими системами управления. В компании EBMUD уже имелся современный централизованный пакет планирования работы насосов, включающий таблицу с входными данными для каждого насоса максимум с шестью циклами запуска и останова. Было относительно просто использовать эту имеющуюся функцию и получать график работы насосов с данными из этих таблиц после каждого решения задачи. Это означало, что требовалось внесение минимальных изменений в существующую систему управления, а также указывало на наличие возможности использования существующих систем защиты от превышения и понижения скорости потока для водохранилищ.

Пригородная система американской столицы Вашингтона была еще более сложной для создания и подключения к системе. В головном офисе не был установлен централизованный ПЛК. Кроме того, в процессе реализации находилась программа по замене непрограммируемых блоков RTU на интеллектуальные ПЛК в полевых условиях. В язык сценариев пакета системы SCADA было добавлено значительное число логических алгоритмов, при этом была решена дополнительная задача обеспечения резервирования данных в серверах системы SCADA.

**Крупные инвестиции в системы автоматизации и управления предприятий водоснабжения за рубежом позволили создать за последние 20 лет необходимую инфраструктуру для внедрения стратегий общей оптимизации**

Использование стратегий общей автоматизации приводит к возникновению интересной ситуации. Если оператор вручную заполняет водохранилище в конкретной зоне, он знает, какие насосы были запущены, и, следовательно, он также знает, какие уровни воды в водохранилище следует контролировать. Если оператор использует водохранилище, время заполнения которого составляет несколько часов, он будет вынужден контролировать уровни этого водохранилища в течение нескольких часов с момента запуска насосов. Если в течение этого промежутка времени произойдет потеря связи, он в любом случае сможет устранить эту ситуацию путем остановки насосной станции. Однако, если запуск насосов производится полностью автоматической системой, оператору не обязательно знать, что это произошло, и поэтому система будет в большей степени зависеть от автоматических локализованных органов управления, обеспечивающих защиту системы. В этом заключается функция локализованной логики в полевом блоке RTU.

Как и в любом сложном проекте, связанном с внедрением программного обеспечения, конечный успех зависит от качества входных данных и устойчивости решения к внешним помехам. Каскадные уровни блокировок и устройств защиты требуются для обеспечения уровня безопасности, необходимого для любого жизненно-важного предприятия коммунального хозяйства.

## Заключение

Крупные инвестиции в системы автоматизации и управления предприятий водоснабжения за рубежом за последние 20 лет позволили создать необходимую инфраструктуру для внедрения стратегий общей оптимизации. Предприятия водоснабжения самостоятельно разрабатывают еще более современное программное обеспечение для повышения эффективности использования водных ресурсов, сокращения утечек и улучшения общего качества воды. Применение ПО является одним из примеров достижения финансовой выгоды за счет более эффективного использования значительных предварительных инвестиции в системы автоматизации и управления.

Наш опыт позволяет утверждать, что использование соответствующего опыта на предприятиях водоснабжения в России и построение расширенных систем централизованного управления является перспективным решением, способным эффективно решить блок актуальных задач и проблем отрасли.

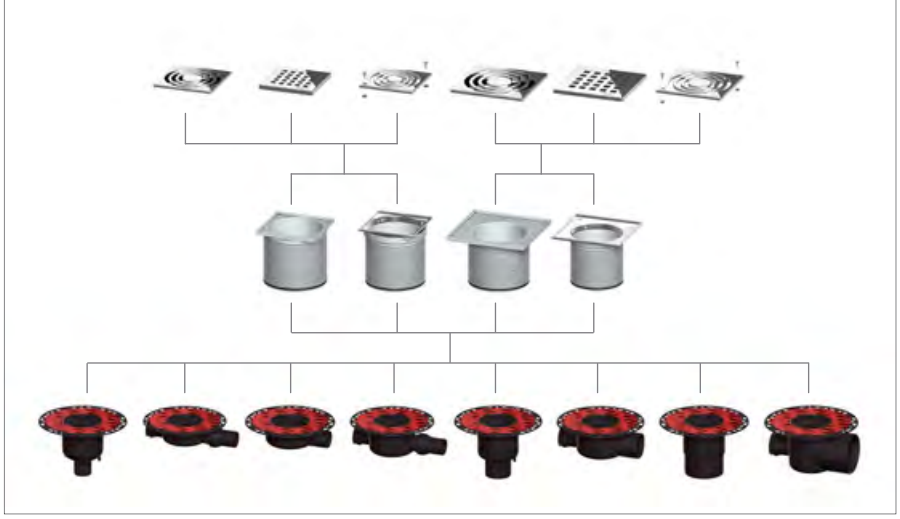


Рис. 1. Модульная система TECEdrainpoint S

# TECEdrainpoint S — универсальный инструмент для решения дренажных задач

Сегодня активно развивается тема оптимизации небольших ванных комнат, и подобные помещения требуют не просто грамотного, а зачастую изобретательного подхода. Ведь чтобы разместить на небольшой площади все необходимые функциональные элементы, нужно найти правильное применение каждому сантиметру.

Решая вопросы экономии места и визуального увеличения пространства ванной комнаты, многие отказываются от привычного душевого поддона в пользу душевой кабины подходящей формы и размера на одном уровне с полом, используя трап или дренажный канал. Ошибочно думать, что установка сливного трапа возможна только в новостройках, когда сливная система разрабатывается еще на этапе разводки канализационных труб и заливки монолитного пола. Такое мнение неверно, ведь установить сливную систему возможно и в жилой квартире во время обычного капремонта ванной комнаты. Например, крупнейший производитель дренажных систем компания TECE предлагает оптимальное конструктивное решение — модульную систему TECEdrainpoint S, предусмотренную для установки как внутри ванных комнат, так и на террасах и балконах. В ассортименте представлены четыре собранных и готовых к установке трапа, которые позволяют решить большую часть заданий по водоотводу. Для индивидуальных решений предусмотрена модульная система, которая позволяет собрать трап из нескольких отдельных элементов.

Сифоны TECEdrainpoint S имеют универсальный фланец нового стандарта гидроизоляции Seal System, который подходит как для нанесения жидкого гидроизоляционного покрытия, так и при использовании листовой гидроизоляции с зажимным фланцем (рис. 1). В новом стандарте гидроизоляции дренажных систем Seal System соединительными элементами между композиционной гидроизоляцией и сантехническим оборудованием являются специальные уплотнительные ленты и манжеты. Важным преимуществом данных трапов является то, что компания TECE проверила надежность уплотнения с продукцией ведущих производителей гидроизоляции. Это подтверждено полученными сертификатами авторитетного независимого Института KIWA в Германии. Надежность гидроизолирующих элементов обеспечивают более 600 сертификатов, подтверждающих качественную работоспособность дренажных систем с композиционной гидроизоляцией на месте стыка.

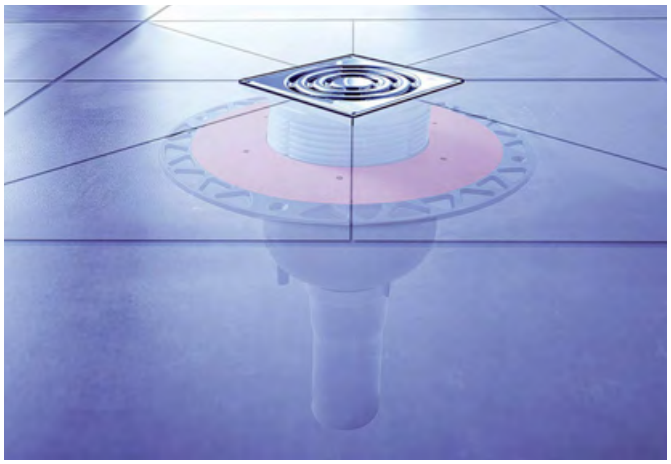
## Универсальные фланцы для различных видов гидроизоляции

Сифоны TECEdrainline S включают в себя универсальный фланец, позволяющий обустраивать дренажную систему как композиционной гидроизоляцией, так и с использованием полибутиленовой пленки.

## Гидроизоляционная манжета для точечных трапов

Технология Seal System для точечных трапов показана на рис. 2. Гидроизоляционная манжета Seal System укладывается на первый влажный слой композиционной гидроизоляции, а затем покрывается еще раз вторым слоем.

**Актуальную информацию вы всегда сможете найти на сайте www.tece.ru**



Модульная система TECEdrainpoint S в сборе

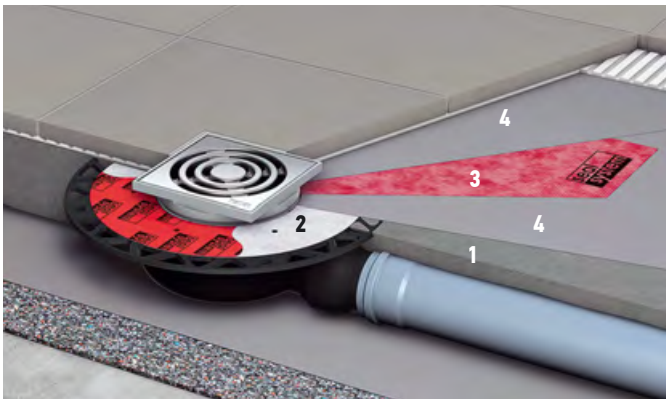



Рис. 2. Технология Seal System (**1** — стяжка; **2** — фланец точечного трапа; **3** — гидроизоляционная манжета Seal System; **4** — композиционная гидроизоляция)

# Запорная арматура и ее типы

Сегодня многие производители предлагают широкий ассортимент запорной арматуры, разобраться в котором самостоятельно бывает довольно затруднительно, а ведь порой незнание типов запорной арматуры может привести к серьезнейшей путанице, и, что еще хуже, для применения может быть подобран совершенно неподходящий тип арматуры. Для того чтобы избежать вышеназванных проблем, попробуем разобраться в том, что же представляет собой запорная арматура, и на какие типы она подразделяется.

Запорная арматура — это вид трубопроводной арматуры, предназначенный для полного перекрытия потока рабочей среды в трубопроводе и пуска среды в зависимости от требований технологического процесса. Она может находиться всего в двух положениях — полностью открытом или полностью закрытом, но не в промежуточном.

Все многообразие запорной арматуры можно без труда разделить всего на четыре типа. Названия типов часто являются «говорящими», и содержат в себе информацию о том, что представляет собой та или иная запорная арматура.

Итак, начнем с задвижки. Из названия данного типа запорной арматуры можно сделать первые выводы относительно того, каков принцип его работы — глагол «задвинуть» подразумевает закрытие, заслонение чем-либо передвигаемым. То есть какое-либо поворотное действие при закрытии данного типа арматуры исключается.

Перекрытие же потока рабочей среды в задвижке осуществляется путем перпендикулярного движения запорного органа. Здесь следует избегать ошибок в классификации, и, как необычно бы не выглядела запорная арматура, если подвижный запорный орган в ней движется перпендикулярно направлению тока рабочей среды, то это обязательно задвижка. Изображение задвижки приведено на рис. 1.

Следующим типом запорной арматуры является дисковый (поворотный) затвор. Его название является, пожалуй, самым «говорящим» из всех типов запорной арматуры: во-первых, подвижный запорный орган в нем действительно имеет форму диска, а во-вторых, перекрытие потока рабочей среды в нем действительно осуществляется путем поворота этого подвижного запорного органа. Фотография поворотного дискового затвора приведена на рис. 2.

**Все многообразие запорной арматуры можно без труда разделить всего на четыре типа. Названия типов часто являются «говорящими», и содержат в себе информацию о том, что представляет собой та или иная запорная арматура**

**Рис. 1.** Задвижка

Статья подготовлена техническим отделом компании ООО «ТД «Маршал»

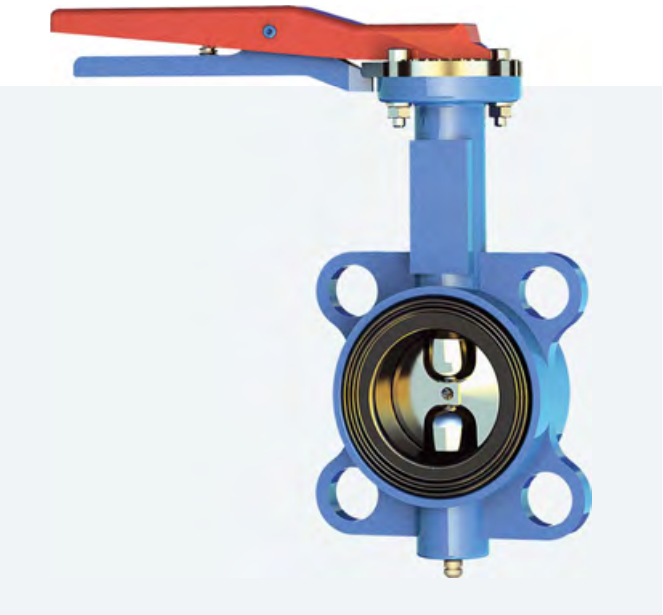


Рис. 2. Затвор дисковый

Рис. 3. Клапан запорный

Тип запорной арматуры под названием «запорный клапан» является наиболее частым виновником многочисленных ошибок и путаницы. Во-первых, термин «клапан» используют как собирательный, относящийся ко всем видам трубопроводной арматуры. Во-вторых, существует сразу несколько видов трубопроводной арматуры, частью названий которых является «клапан»: регулирующий клапан, обратный клапан, предохранительный клапан и т.п. В-третьих, до 1982 года запорные клапаны, в которых перемещение подвижного запорного органа осуществлялось при помощи резьбовой пары, назывались «вентили». Но, несмотря на то, что термин «вентиль» запрещен к применению уже более 30 лет, он по-прежнему используется достаточно широко. Что же касается конструкции данного типа запорной арматуры, то тут также не все просто: перемещение подвижного запорного органа осуществляется по направлению тока рабочей среды, движение происходит прямолинейно, так же, как и в задвижках, что нередко приводит к путанице между двумя данными типами.

Кроме того, идентификация запорных клапанов является одной из наиболее сложных в силу большого разнообразия их конструкций. При определении данного типа арматуры необходимо помнить, что перемещение запорного органа в нем осуществляется строго в направлении тока рабочей среды.

Пример запорного клапана показан на рис. 3.

Кранами называется тип запорной арматуры, в котором подвижный запорный орган имеет форму тела вращения с отверстием для пропускания рабочей среды.

В настоящее время один из подтипов кранов (шаровые краны) является наиболее популярным и быстрорастущим сегментом запорной арматуры. Популярность их неслучайна — как показала практика, по своей надежности шаровые краны значительно превосходят другие типы запорной арматуры (если, конечно, конкретные условия эксплуатации не накладывают ограничений на их применение).

**Популярность шаровых кранов совсем неслучайна — как показала практика, по своей надежности шаровые краны значительно превосходят другие типы запорной арматуры (конечно, если конкретные условия эксплуатации не накладывают различные ограничения на их применение)**

Пример шарового крана приведен на рис. 4.

Назвать какой-либо из типов запорной арматуры «идеальным» невозможно. Каждый из типов имеет свои преимущества и недостатки — начиная от габаритов и заканчивая ограничениями, накладываемыми характеристиками рабочих сред.

При выборе какого-либо из типов обращайте внимание на конструкции арматуры и накладываемые конструкцией ограничения.

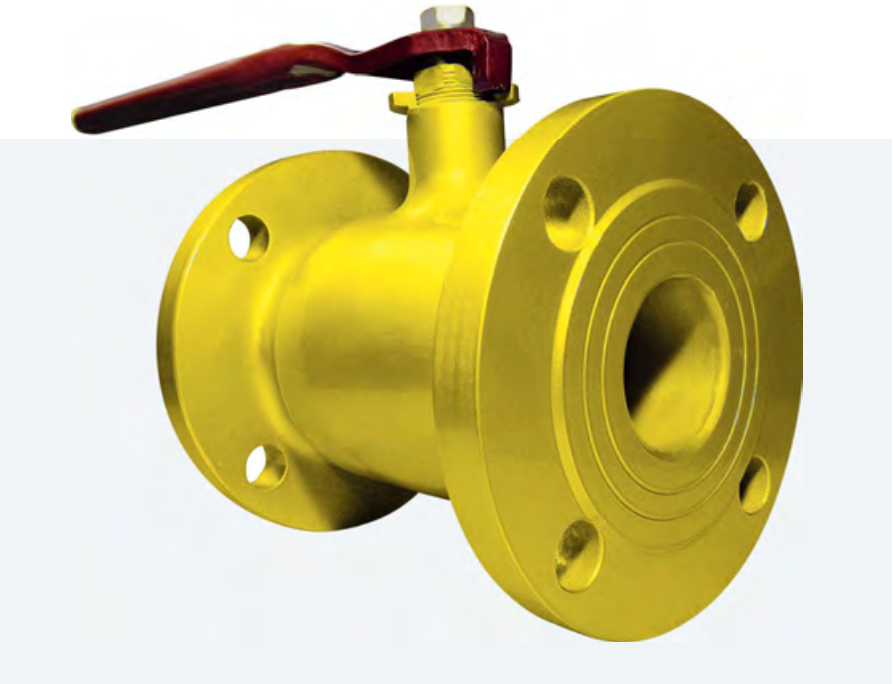


Рис. 4. Кран шаровой

# Производительность оборудования водоподготовки при многоступенчатой схеме очистки воды

В этой статье приведен алгоритм определения расчетных расходов воды.

**Авторы:** Е.К. ЗЛОБИН, д.т.н., начальник технического управления ЗАО «Центргазсервис»

В настоящее время на территории Российской Федерации все большее распространение получают современные водоочистные комплексы, состоящие из нескольких ступеней автоматических фильтров различного назначения. Регенерацию таких фильтров можно проводить исходной водой, если она не отличается слишком низким качеством. При этом, согласно действующим нормативам [1, 2], оборудование водоподготовки на первой ступени очистки следует выбирать с учетом расходов на промывку фильтров второй ступени.

Предположим, что: для приведения качественных показателей исходной воды к требованиям потребителя необходима двухступенчатая очистка; на каждой ступени очистки используется только один фильтр; промывка фильтров осуществляется водой, поступающей на фильтр. Расчетная схема для таких условий работы оборудования водоподготовки представлена на рис. 1.

Определение пропускной способности коммуникаций и производительности фильтров следует вести, начиная с конечного участка технологической схемы водоподготовки, то есть с линии очищенной воды. Фильтр второй ступени, как и все последующее оборудование для очистки воды (фильтр тонкой очистки, установка обеззараживания и т.п.), должен обеспечивать при своей номинальной производительности пропуск требуемого расхода очищенной воды:

$$Q_{2ном} \geq Q_{потр}. \quad (1)$$

Оценивая эксплуатационные характеристики фильтра второй ступени, можно отметить, что номинальный расход воды может быть больше, меньше или равен

**Регенерацию автоматических фильтров можно проводить исходной водой, если она не слишком низкого качества. Оборудование водоподготовки на первой ступени очистки выбирается с учетом расходов на промывку фильтров второй ступени**

величине промывного расхода, что может быть описано как:

$$Q_{2ном} \geq Q_{2пр}, \text{ или} \quad (2)$$

$$Q_{2ном} < Q_{2пр}. \quad (3)$$

При нахождении гидравлических (расходных) характеристик фильтра первой ступени возможны два варианта. Если соблюдается условие (2), то

$$Q_{1ном} \geq Q_{2ном}, \quad (4)$$

с учетом условия (1) выражение (4) может быть представлено как:

$$Q_{1ном} \geq Q_{потр}, \quad (5)$$

если соблюдается условие (3), то

$$Q_{1max} \geq Q_{2пр}. \quad (6)$$

Выполнение условия (6) является в большинстве случаев достаточным, так как проскок загрязнений через фильтр, работающий с максимальной производительностью, может наблюдаться примерно через 30 мин. после начала работы в форсированном режиме. При этом длительность этапов промывки фильтров с максимальными величинами расходов редко превышает 30 мин.

Для определения пропускной способности линии исходной воды, а также оборудования и арматуры, установленных на ней (фильтр грубой очистки, счетчик воды, запорная арматура и т.п.), необходимо знать гидравлические (расходные) характеристики фильтра первой ступени.

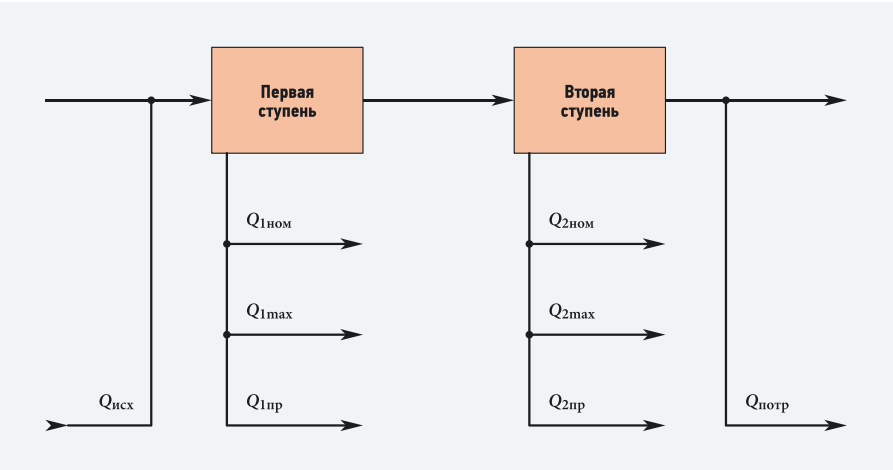



**Рис. 1. Расчетная двухступенчатая схема очистки воды при наличии на каждой ступени водоподготовки только одного фильтра** ($Q_{исх}$ — расход исходной воды; $Q_{потр}$ — расход потребителя или требуемый расход очищенной воды; $Q_{i ном}$ — номинальная производительность установки водоподготовки на $i$-й ступени очистки; $Q_{i max}$ — максимальная производительность установки водоподготовки на $i$-й ступени очистки; $Q_{i пр}$ — максимальный расход промывки установки водоподготовки на $i$-й ступени очистки; $i$ — порядковый номер ступени водоподготовки по ходу движения воды)

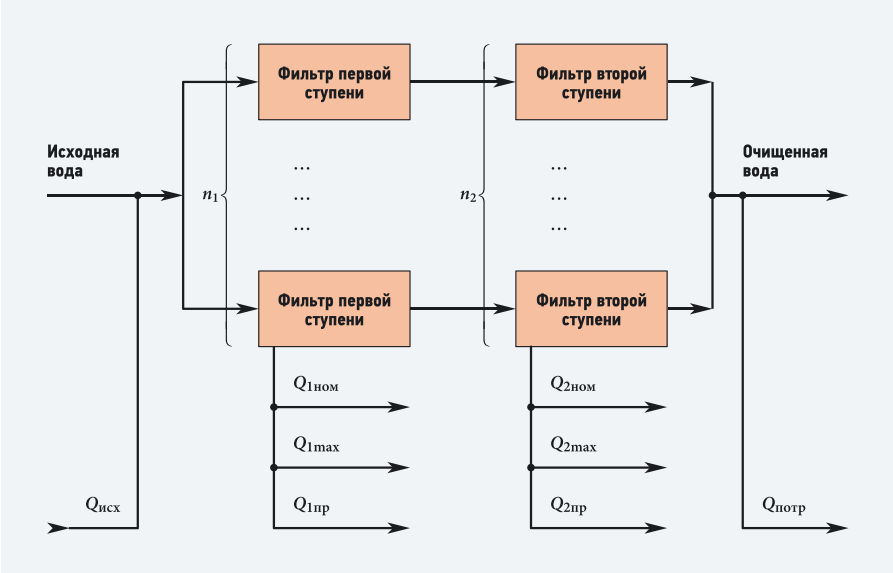



**Рис. 2. Расчетная схема очистки воды при наличии на каждой ступени водоподготовки нескольких параллельно работающих фильтров** ($Q_{исх}$ — расход исходной воды; $Q_{потр}$ — расход потребителя или требуемый расход очищенной воды; $Q_{iном}$ — номинальная производительность одной установки водоподготовки на $i$-й ступени очистки; $Q_{imax}$ — максимальная производительность одной установки водоподготовки на $i$-й ступени очистки; $Q_{iпр}$ — максимальный расход промывки одной установки водоподготовки на $i$-й ступени очистки; $i$ — порядковый номер ступени водоподготовки по ходу движения воды; $n_1$ — количество установок водоподготовки на первой ступени очистки; $n_2$ — количество установок водоподготовки на второй ступени очистки)

При этом, аналогично условиям (2) и (3), промывной расход может быть больше, равен или меньше номинального:

$$Q_{1ном} \geq Q_{1пр}, \text{ или} \quad (7)$$

$$Q_{1ном} < Q_{1пр}, \quad (8)$$

тогда для выполнения условий (5)–(7) достаточно, чтобы

$$Q_{исх} \geq Q_{1max}, \quad (9)$$

а для выполнения условия (8) необходимо, чтобы

$$Q_{исх} \geq Q_{1пр}. \quad (10)$$

Если по каким-либо причинам на каждой ступени очистки используются не одна, а несколько параллельно работающих установок, то определение расхода исходной воды можно производить по расчетной схеме на рис. 2.

При проведении расчетов необходимо учесть следующие нормативные требования [1]: при выводе одного из фильтров второй ступени на регенерацию оставшиеся должны обеспечивать расчетную производительность данной ступени водоподготовки; оборудование водоподготовки на первой ступени очистки следует выбирать с учетом расходов на промывку фильтров второй ступени; процессы регенерации фильтров первой ступени не должны совпадать по времени с регенерацией фильтров второй ступени.

Кроме того, предполагается, что на каждой ступени водоподготовки используются одинаковые параллельно работающие фильтры.

Расчет начинается с линии очищенной воды, по которой отводится очищенная вода расходом $Q_{потр}$. Фильтр тонкой очистки, установка ультрафиолетового обеззараживания, а также комплекс дозирования реагентов подбираются на эту производительность. Номинальная производительность одного фильтра на второй ступени водоподготовки:

$$Q_{2ном} \geq Q_{потр}/(n_2 - 1), \quad (11)$$

где выражение $(n_2 - 1)$ учитывает то, что один из фильтров второй ступени находится на регенерации. Максимальное количество воды, которое должно быть подано на вторую ступень очистки, можно определить из условий (2) или (3).

Если $Q_{2ном} \geq Q_{2пр}$, то

$$Q_{1ном}\, n_1 \geq Q_{потр}, \quad (12)$$

или если $Q_{2пр} > Q_{2ном}$, то

$$Q_{1max}\, n_1 \geq [Q_{2ном}(n_2 - 1) + Q_{2пр}]. \quad (13)$$

Тогда номинальная или максимальная производительность фильтров первой ступени составит следующую величину, при $Q_{2ном} \geq Q_{2пр}$:

$$Q_{1ном} \geq Q_{потр}/n_1, \quad (14)$$

при $Q_{2пр} > Q_{2ном}$

$$Q_{1max} \geq [Q_{2ном}(n_2 - 1) + Q_{2пр}]/n_1. \quad (15)$$

Максимальный расход воды, поступающей на первую ступень очистки, также зависит от соотношений номинального $Q_{1ном}$ и промывного $Q_{1пр}$ расходов, описываемых выражениями (7) и (8).

Если $Q_{1ном} \geq Q_{1пр}$, то

$$Q_{исх} \geq Q_{1ном}\, n_1, \quad (16)$$

а если $Q_{1ном} < Q_{1пр}$, то

$$Q_{исх} \geq [Q_{1ном}(n_1 - 1) + Q_{1пр}], \quad (17)$$

где выражение $(n_1 - 1)$ учитывает то, что один из фильтров первой ступени находится на регенерации.

## Выводы

**1.** При прохождении воды по сооружениям технологической схемы водоподготовки ее расход меняется от наибольшего значения $Q_{исх}$ до наименьшего $Q_{потр}$.

**2.** Фильтр грубой очистки и счетчик воды следует подбирать по величине расхода исходной воды $Q_{исх}$, фильтр тонкой очистки, установку ультрафиолетового обеззараживания и комплекс дозирования реагента — по величине расхода очищенной воды $Q_{потр}$.

**3.** Расчетный расход воды, поступающей на $i$-ю ступень водоподготовки, зависит от соотношения номинального $Q_{(i+1)ном}$ и промывного $Q_{(i+1)пр}$ расходов фильтра, установленного на последующей $(i+1)$-й ступени.

1. СНиП II-35–76*. Котельные установки. — М.: Стройиздат, 1977.
2. СП 89.13330.2012. Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35–76. — М.: Минрегион России, 2012.

# От чего зависит качество смыва квартирных унитазов?

Перед вами — продолжение проблемно-аналитической статьи, начатой в [1] и посвященной конструкциям современных унитазов. С интернет-версией первой части можно ознакомиться на сайте www.c-o-k.ru на странице соответствующего выпуска нашего издания.

**Автор:** Ю.И. ЧУПРАКОВ,
главный конструктор ООО «ИнкоЭр»

Как отмечалось в первой части статьи, для обеспечения качественного смыва тарельчатому унитазу, схема которого приведена на рис. 4, достаточно 6 л воды. Причем это обеспечивается в случае применения высокорасполагаемого смывного бачка и унитаза с вертикальным выпуском. Добиться таких результатов в тарельчатых унитазах с бачком, размещенным на полочке чаши унитаза, и прямым или косым выпуском сложнее.

На рис. 5 приведена принципиально-конструктивная схема унитаза тарельчатого типа с косым выпуском. Здесь смывной бачок 1 закреплен на приставной полочке 2, которая крепится к чаше 3 смывного бачка специальными болтами, которые также крепят к верхней плоскости чаши унитаза и сиденье (на схеме не показаны). Здесь также выполнена отбортовка 4, тарельчатая приемная часть 5, приемный канал 6, гидравлический затвор 7 и выпускной патрубок 8. В качестве сифона здесь служит короткая канализационная труба 9, конец которой входит в оголовок ответвления 10 канализационной трубы. С таким ответвлением, выход которого (оголовок) буквально лежит на полу 13, сифонный эффект будет проявляться относительно хорошо, но хуже, чем это имеет место в унитазах, приведенных на рис. 1, 2 и 3 [1].

Для этого существует несколько причин. Одна из них заключается в следующем. Канализационная труба 9 имеет внутренний диаметр около 100 мм. Чугунная — чуть поменьше, а пластмассовая — чуть побольше. Внутренний же диаметр выпуска 8 унитаза равен примерно 80–85 мм. Поэтому, даже если до

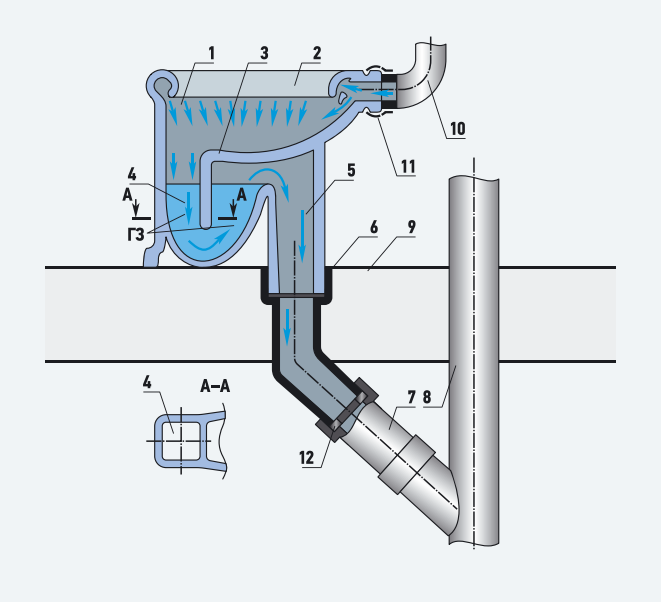



**Рис. 4.** Схема тарельчатого унитаза с вертикальным выпуском и с высокорасполагаемым смывным бачком [**1** — чаша; **2** — отбортовка; **3** — тарельчатое углубление; **4** — приемный канал; **5** — вертикальный выпуск; **6** — оголовок канализационной трубы; **7** — удлиняющая канализационная труба; **8** — канализационный стояк; **9** — пол (перекрытие); **10** — водопроводная спускная труба; **11** — муфтовое эластичное уплотнение; **12** — условно изображенное гидравлическое сопротивление потоку воды; **ГЗ** — гидравлический затвор]

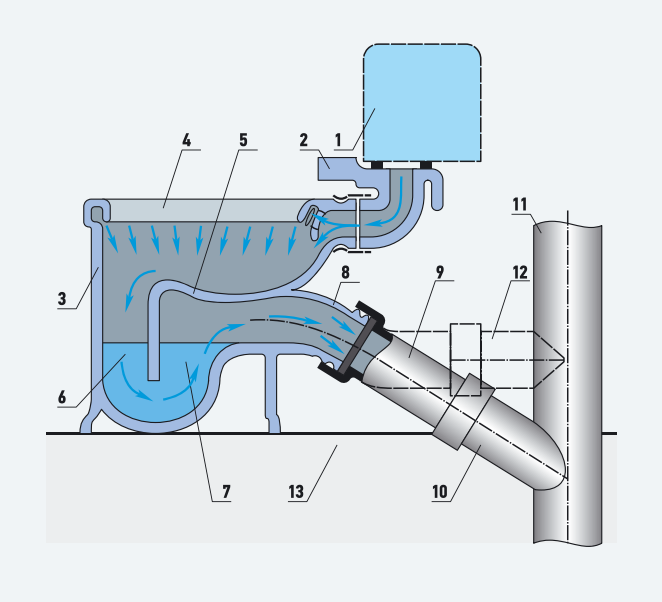



**Рис. 5.** Схема тарельчатого унитаза с косым выпуском и бачком на полочке (**1** — смывной бачок; **2** — приставная полочка; **3** — чаша смывного бачка; **4** — отбортовка; **5** — тарельчатая часть; **6** — приемный канал; **7** — гидравлический затвор; **8** — косой выпускной патрубок; **9** — фановая труба; **10** — возможный вариант ответвления канализационной трубы; **11** — канализационный стояк; **12** — основной отечественный вариант ответвления канализационной трубы; **13** — перекрытие)

выхода из выпускной трубы 8 поток и будет сплошным, то, попав в трубу 9, сечение которой в полтора раза больше, поток будет разорванным и эффективность сифонного эффекта, который формируется именно в наклонной трубе 9, резко снизится. Поэтому содержимое чаши унитаза удастся направить в канализационную трубу 11 только после второго или третьего смыва!

В конкретном случае выходом из создавшейся неприятной ситуации, приводящей к потреблению неоправданно большого объема воды для обеспечения качественного смыва, может быть замена трубы 9 на аналогичную трубу с внутренним диаметром 85 мм с сужением на конце до 80 мм. Альтернативным решением в этом случае может быть применение гофрированной растяжимой трубы, внутренний диаметр которой составляет 85 мм. Такие трубы выпускаются промышленностью и в достаточном объеме имеются в продаже.

Разводка канализационных труб, в которые поступает вода из унитаза, может осуществляться по европейским стандартам — над перекрытием вдоль стен и перегородок, а также по стандартам США и других стран Америки — под перекрытием. В России встречаются и те и другие способы разводки канализационных труб. Пример разводки канализационных труб под перекрытием (под полом) приведен на рис. 4, а над перекрытием — на рис. 5. При строительстве жилых домов в России сейчас применяется последняя схема разводки канализации (над полом) как наиболее удобная для монтажа. Эта схема узаконена. Однако в домах старой постройки можно встретить и разводку, схема которой принята в США (под полом).

Принятая в России схема разводки канализации не совсем хороша с точки зрения качества смыва унитазов. Из рис. 4 видно, что во время спуска воды содержимое унитаза интенсивно высасывается за счет хорошо развитого сифонного эффекта, так как столб воды в вертикальном канале имеет высоту не менее 300 мм. На рис. 5 приведен штрихпунктирной линией реальный отвод 12 от стояка 11 при разводке канализационной сети над полом.

Для унитазов расстояние от пола до оси отвода обычно составляет 100–150 мм. В современных унитазах расстояние от пола до оси горизонтального выпуска составляет 185 мм, а в унитазах с косым выпуском оно составляет 150 мм. Поэтому отсутствуют условия для обеспечения хорошего сифонного эффекта и качественного смыва.

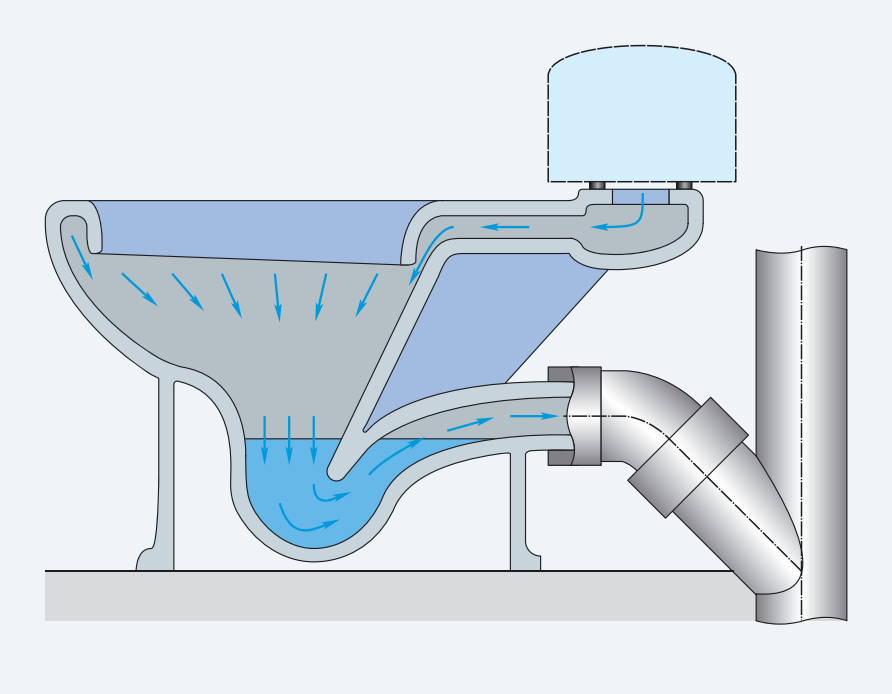


**Рис. 6.** Схема воронкообразного унитаза, имеющего горизонтальный выпуск

Однако в том случае, когда при установке нового унитаза взамен старого снижается эффективность смыва, необходимо поднять унитаз над полом не менее чем на 50 мм. Тогда удастся «разбудить» сифонный эффект и смыв будет хорошим.

Таким образом, создание тарельчатых унитазов позволило существенно снизить объемы воды для обеспечения качественного смыва до 6–8 л. Минимальные объемы воды потребляют унитазы с высокорасположенными смывными бачками. Установка же этих бачков на полочки унитазов приводит к увеличению объемов воды для обеспечения качественного смыва. Известны компакт-унитазы, которые потребляют даже до 10 л воды. Для увеличения среднего расхода на смыв в спускной арматуре снижают гидравлическое сопротивление спускного отверстия наполнительной арматуры, а также для увеличения уровня воды в смывном бачке увеличивают его высоту. Первые смывные бачки имели высоту 250 мм. Высота современных смывных бачков уже достигает высоты 420 мм и более.

Очень важно для увеличения расхода воды на смыв исключить появление вакуума под крышкой бачка, для чего воздух под ней должен иметь сообщение с окружающим воздухом, то есть смывной бачок должен иметь сапун, который является неотъемлемой частью любого гидравлического бака. Это устройство называется «сапуном», потому что изменение объема воды в баке компенсируется атмосферным воздухом.
Поскольку процесс изменения объема жидкости в баке происходит постоянно, то атмосферный воздух то входит в бак, то выходит. Это сопровождается звуками, похожими на сопение. Мощность сапуна определяется также формой бака. Уважающие потребителей производители унитазов в верхней части задней стенки бачка выполняют отверстия с приведенным диаметром около 25 мм. Есть и другие конструкции сапунов.

В качестве примера приведу случай из собственной практики. Унитаз фирмы «Густавсберг» с прямоугольной кнопкой пуска размером в плане 93×43 мм с зазором по контуру примерно 1–1,5 мм обеспечивает средний расход на смыв около 1,7 л/с. Его смывные качества почти удовлетворительные. Если же поверхность кнопки пуска закрыть тонкой полиэтиленовой пленкой, то средний расход на смыв уменьшится до 0,5 л/с. Это значит, что вода в унитаз поступает слабо и абсолютно ничего не смывает. Если кнопку пуска убрать, то средний расход на смыв составляет 1,85 л/с, что является очень хорошим расходом для смыва фекалий, но недостаточным для смыва в канализацию кусочков пенополистирола.

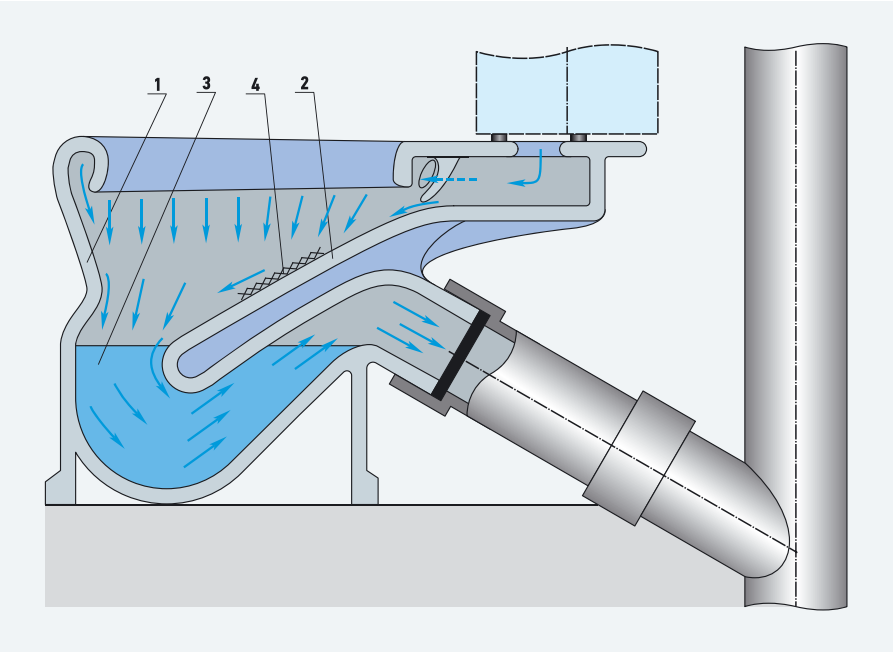



**Рис. 7. Схема козырькового унитаза с косым выпуском (1 — передняя стенка чаши унитаза; 2 — задняя стенка чаши унитаза — козырек; 3 — гидрозатвор; 4 — частично прилипшие к козырьку фекалии)**

Отечественные производители не желают вводить сапун в конструкцию выпускаемых унитазов. Ряд же зарубежных производителей это делают, кроме тех, кто выпускает бюджетную продукцию и «гонит» ее к нам. Еще десяток лет назад все смывные бачки выпускались под наполнительную арматуру боковой подводки. В таких бачках на боковых стенках выполнялись отверстия диаметром до 25 мм. Их было всегда два. В одно отверстие монтировалась спускная арматура боковой подводки, а другое оставалось свободным. Оно выполняло роль сапуна и проблем с уменьшением расхода на смыв за счет появления под крышкой смывного бачка вакуума не было. Затем в погоне за эстетикой стали делать (из тех же бачков) бачки с нижней подводкой воды. К этому времени улучшилось качество изготовления керамических бачков и их крышки стали плотно прилегать к торцам чаш этих бачков.

**Отечественные производители упорно не желают вводить сапун в конструкцию выпускаемых унитазов. Ряд зарубежных производителей все же это делают, кроме тех, кто выпускает бюджетную продукцию и «гонит» ее к нам**

Единственное отверстие в крышке бачка закрывается кнопочным механизмом пуска. Поэтому в момент спуска воды из бачка над поверхностью воды создается вакуум и вода с недостаточно малым расходом поступает в чашу унитаза, которая рассчитана на строго определенные расходы воды на смыв. Поэтому у большинства пользователей, купивших новые и очень красивые унитазы, в подавляющем большинстве возникают проблемы с качеством смыва. Дело еще в том, что производители унитазов проверяют качество смыва при открытой крышке бачка, что не соответствует условиям эксплуатации. К сожалению, такие требования не записаны в соответствующем ГОСТ на испытания.

ООО «ИнкоЭр» в связи с такими обстоятельствами стало выпускать спускную арматуру с кнопочным пуском, совмещенным с сапуном. Однако габариты этой кнопки не позволяют создать сапун с идеальными характеристиками, но эффект от применения таких кнопочных механизмов очень заметен. По крайней мере, если в бачке нет сапуна, то с кнопочным пуском, совмещенным с сапуном, удается получить удовлетворительную картину качества спуска. Все другие кнопочные механизмы, в том числе и механизмы лучших зарубежных исполнителей, при установке в бачки без сапуна не обеспечивают качества смыва содержимого из унитаза. Далее, у тарельчатых унитазов есть недостатки, от которых унитазостроители стремятся избавиться.

Эти недостатки сводятся к следующему. Во-первых, в процессе дефекации фекалии ложатся на вогнутую поверхность тарели. Чтобы фекалии не прилипали сильно к поверхности тарели, она предварительно заполнена тонким слоем воды и при смыве поток воды из смывного бачка слегка смывает фекалии с этой поверхности, но часто их удалению приходится помогать с помощью ершика и дополнительного смыва воды. Последнее с точки зрения водопотребления нерентабельно. Однако в периоды пауз между смывами вода из лужицы испаряется, и на границе этой лужицы остаются солевые отложения, от которых бывает проблематично избавиться, так как эти отложения твердые и они окрашены в цвета ржавчины водопроводных труб. Во-вторых, фекалии, лежащие на тарели до спуска воды, и не покрытые полностью водой испаряют зловоние для обоняния очень ощутимое из-за малости объема помещения туалетной комнаты. Правда существует мнение, что в результате эти фекалии, особенно детские, можно визуально изучать на предмет наличия глистов или других признаков какого-либо заболевания. Однако для этого есть другие способы и приемы. К тому же, запахи не только не эстетичны, но и опасны для здоровья, так как вместе с запахами в воздух попадают и болезнетворная микрофлора. Это один из последних медицинских выводов об опасности испарений фекалий для здоровья.

Для устранения отмеченных недостатков созданы так называемые «воронкообразные» унитазы. Принципиально-конструктивная схема такого унитаза приведена на рис. 6. Здесь приемное отверстие чаши унитаза расположено как раз в том месте, в которое по всей вероятности падают фекалии. Они тонут в этом отверстии, площадь выделения запахов значительно уменьшается и запах в туалетном помещении ощущается в значительно меньшей степени.

**Недостатком воронкообразных унитазов является возникновение брызг в момент попадания фекалий на зеркало воды в приемном отверстии. В результате на голые части тела пользователя унитаза попадают брызги от воды**

Недостатком такого унитаза является возникновение брызг в момент попадания фекалий на зеркало воды в приемном отверстии. В результате на голые части тела пользователя унитаза попадают брызги от воды, находящейся в приемном отверстии чаши унитаза. Правда, люди нашли способ борьбы с этим явлением. Перед тем как сесть на сиденье унитаза, на зеркало воды необходимо положить лист туалетной бумаги, и всплеска не произойдет. Однако об этой процедуре обычно вспоминается, когда брызги воды уже «сделают свое дело»…

Для исключения такого неприятного явления придумываются новые конструкции унитазов с так называемой системой «антивсплеск». Кстати, бумажка на зеркале воды приемного отверстия также относится к системам «антивсплеск», но без автоматической защиты тела пользователя от брызг. Однако нашлись специалисты, которые придумали унитаз козырькового типа, в которых защита тела пользователя от брызг воды осуществляется практически автоматически. На рис. 7 приведена принципиально-конструктивная схема одного из многочисленных унитазов козырькового типа. Это, по существу, воронкообразный унитаз (рис. 6), приемное отверстие которого смещено к передней стенке 1 чаши, а задняя стенка 2 (козырек) выполнена с уклоном в сторону приемного отверстия 3, его геометрия во многом совпадает с тарельчатым унитазом, схема которого приведена на рис. 5. Разница только в том, что в тарельчатом унитазе в тарели всегда есть лужица воды, в которую попадают фекалии. Они генерируют запах в туалетном помещении, но впоследствии сравнительно просто смываются. В унитазе же козырькового типа фекалии попадают на наклонную поверхность 2 и плавно без брызг сползают в приемное отверстие 3 чаши унитаза. В этом случае такой унитаз можно уверенно рассматривать как унитаз с автоматической системой «антивсплеск». Однако у него по сравнению с воронкообразным унитазом (рис. 6) появился неожиданный недостаток.

Этот недостаток заключается в следующем. Фекалии, попадая на несмоченный водой козырек 2, сползают в приемное отверстие 3 чаши, но оставляют след 4 на поверхности козырька и быстро подсыхают. Кстати, следы от фекалий на козырьке издают запах. После этого, лишь спуская воду из смывного бачка, без ершика очистить поверхность козырька 2 от прилипших фекалий очень проблематично. При этом необходимо еще раз спускать воду. Это неблагодарное занятие, а наличие водосчетчика в квартире, который учитывает каждый спуск, заставляет владельца задуматься о правильности покупки такого унитаза даже с автоматизированной системой «антивсплеск». Такие мысли обязательно возникнут, когда квартиру посещают гости… Не всякий гость, даже приличный, знает, каким ершиком и как убрать следы своего посещения туалета в незнакомой квартире. По мнению автора, козырьковые унитазы промышленность должна уже давно прекратить выпускать как изделия, недостойные российского потребителя.

Под видом унитазов с системой «антивсплеск» выпускаются также унитазы с системой «квази-антивсплеск», одна

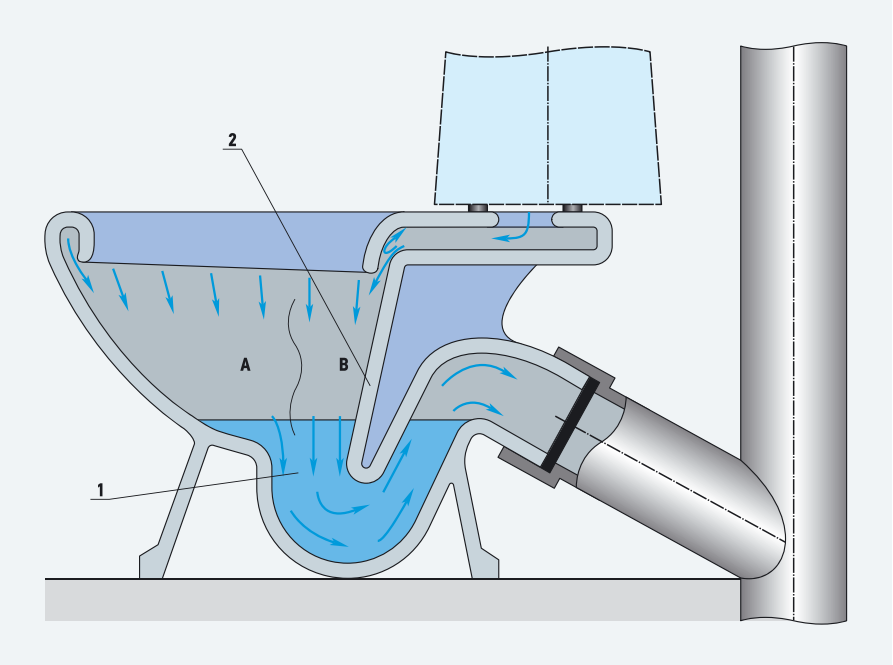



**Рис. 8.** Схема воронкообразного унитаза с «квази-антивсплеском» и косым выпуском (**1** — приемный канал; **2** — задняя стенка чаши унитаза; **A** — зона «антивсплеска», **B** — зона всплеска)

из схем которых приведена на рис. 8. Это воронкообразный унитаз, приемный канал 1 которого смещен к задней стенке 2 чаши. Зеркало воды в приемном канале 1 имеет две зоны — А и В. В зоне А (зона «антивсплеска») глубина канала варьируется от 0 до 35 мм, то есть в этом месте он мелкий. Поэтому, если фекалии падают в зоне А, то брызги не попадают на голое тело пользователя. Если же фекалии падают в зону В (зона всплеска), где глубина приемного канала составляет более 150 мм, то всплеск приводит к появлению брызг, которые в изобилии достигают поверхности голого тела пользователя. Поэтому пользователю такого унитаза сначала необходимо научиться садиться так, чтобы фекалии падали в зону А, а не в зону В. Только после соответствующего обучения ему можно будет этим унитазом пользоваться.

Перечень существенных недостатков в описанных выше унитазах, возможно, и производит удручающее впечатление, но расстраиваться до конца не стоит. Существуют предприятия, которые выпускают унитазы с минимальным количеством перечисленных недостатков. Среди них следует отметить скандинавскую фирму в Швеции «Густавсберг».

**Унитазы для домов с разводкой канализации над перекрытием следует совершенствовать в направлении резкого улучшения качества смыва и снижения объема воды, необходимого для качественного смыва, до 4 л**

Правда, ее унитазы несколько дороже, но если бы наши производители унитазов позаимствовали геометрию чаши и системы выпуска воды именно у нее, а не у Финляндии (тарельчатые унитазы), то российским унитазам по показателю «цена/качество характеристик» не было бы равных.

Конструктивная схема унитаза с хорошими смывными качествами и с настоящей системой «антивсплеск» приведена на рис. 9. Исключение брызг, попадающих на голое тело пользователя, объясняется удачным выбором геометрической формы стенок и дна колодца приемного канала чаши унитаза. Прежде всего, нижняя точка U-образного колена смещена вглубь смывного канала чаши унитаза. Благодаря этому глубина колодца приемного канала в плане «зеркала» воды получилась минимальной. Кроме того, благодаря удачно выбранной геометрии приемного канала фекалии, падающие на поверхность воды в приемном канале, не создают опасных брызг, ложатся на наклонную поверхность приемного канала и сползают в сторону нижней точки U-образного канала. Поэтому они полностью обволакиваются водой, которая существенно снижает интенсивность запахов в туалетном помещении.

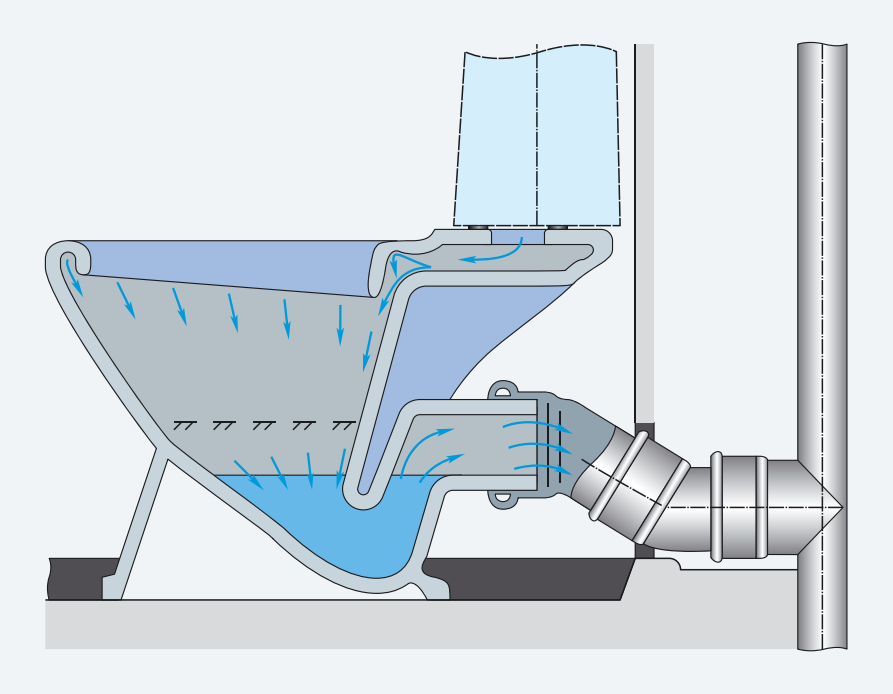


**Рис. 9.** Схема унитаза с «антивсплеском» и горизонтальным выпуском

Важным эксплуатационным показателям всех унитазов является также качество омывания поверхности чаши унитаза водой из отбортовки. В первых унитазах, расход воды в которых не особо лимитировался, через щель между лентой отбортовки и поверхностью чаши унитаза поток более менее равномерно омывал чашу, несмотря на разную величину зазора между лентой отбортовки и поверхностью чаши унитаза. Он был достаточно мощным, чтобы смыть с поверхности чаши унитаза и бумагу, и замазку. В современных унитазах, в связи с ограничением расхода на смыв, размер этого зазора необходимо выполнить очень точно в разных точках, что технологически очень сложно обеспечить для унитазов с низкой стоимостью.

В результате унитазы получались такими, что вода под отбортовкой в некоторых унитазах не доходила до передней части поверхности чаши унитаза. Итого этот участок переставал омываться вообще. Для того, чтобы вода попадала на этот участок, в канал отбортовки вставляли пластмассовые рукава. Вода стала омывать переднюю часть чаши унитаза, но на боковые части чаши она не попадала — получился «тришкин кафтан». Особо отметим, что в номенклатуре отечественной промышленности до сих пор встречаются такие унитазы.

Для устранения проблемы качественного омывания чаши унитаза некоторые предприятия на нижней поверхности канала-отбортовки выполняют отверстия, которые как в душевой сетке множеством струй омывают рабочую поверхность чаши унитаза. Это позволяет обеспечить равномерный полив рабочей поверхности чаши унитаза. В некоторых унитазах со сплошной щелью под отбортовкой не всегда удается получить такое равномерное омывание.

Таким образом, из-за существующих правил строительства в отечественных домах-новостройках невозможно применять сифонирующие унитазы, обладающие хорошими смывными качествами, но имеющими вертикальный выпуск. Унитазы же с горизонтальным и косым выпуском еще не достигли смывных качеств, которыми обладают сифонирующие унитазы. Поэтому унитазы для домов с разводкой канализации над перекрытием следует совершенствовать в направлении резкого улучшения качества смыва и снижения объема воды, необходимого для качественного смыва, до 4 л. Автор статьи знает, как конструктивно изменить унитаз, чтобы получить отличные эксплуатационные показатели будущих унитазов, адаптированных к европейским, в том числе и российским строительным нормам, а также легко транспортирующих в канализационную сеть даже кусочки пенополистирола, не говоря уже о фекалиях, при объемах воды на спуск менее 6 л воды.

1. Чупраков Ю.И. От чего зависит качество смыва квартирных унитазов? // Журнал С.О.К., №2/2014.

Международная выставка
систем отопления, водоснабжения,
сантехники, кондиционирования,
вентиляции и оборудования для бассейнов

# aqua THERM

## ST. PETERSBURG

9-12 апреля 2014
Санкт-Петербург
Ленэкспо

(812) 380 60 14
www.aquatherm-spb.com

Создатели:

Reed Exhibitions® Messe Wien

Организаторы:

Reed Exhibitions® ООО «Рид Элсивер»

primexpo

ITE GROUP PLC

0+

# Индивидуальные радиаторные распределители в многоквартирных зданиях

Федеральный закон №261-ФЗ предписывает обязательную установку приборов индивидуального учета всех видов коммунальных ресурсов, в том числе и тепловой энергии, в новом строительстве и реконструкции, начиная с января 2012 года. Данное положение закона фактически послужило толчком к созданию масштабного рынка индивидуального учета тепла.

За последнее десятилетие в ЖКХ России произошло множество изменений. Одним из нововведений, оказавшим большое влияние как на рынок коммунальных услуг, так и на рынок оборудования для инженерных систем, стал Федеральный закон №261-ФЗ. Он предписывает обязательную установку приборов индивидуального учета всех видов коммунальных ресурсов, в том числе и тепловой энергии, в новом строительстве и реконструкции, начиная с 1 января 2012 года. Данное положение закона фактически послужило толчком к созданию масштабного рынка индивидуального учета тепла. Так, начиная с 2011 года в большинстве регионов России в проекты вновь строящихся зданий включаются те или иные типы приборов и систем индивидуального учета тепла. К настоящему моменту сотни таких зданий уже построены и сданы в эксплуатацию.

## Как учитывать тепло

В соответствии со Сводом Правил (СП) 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», для организации индивидуального учета в зданиях с горизонтальной поквартирной разводкой системы отопления применяются квартирные счетчики тепла. На вводе в квартиру устанавливается счетчик с механическим или ультразвуковым расходомером, предназначенный для прямого измерения расхода тепла.

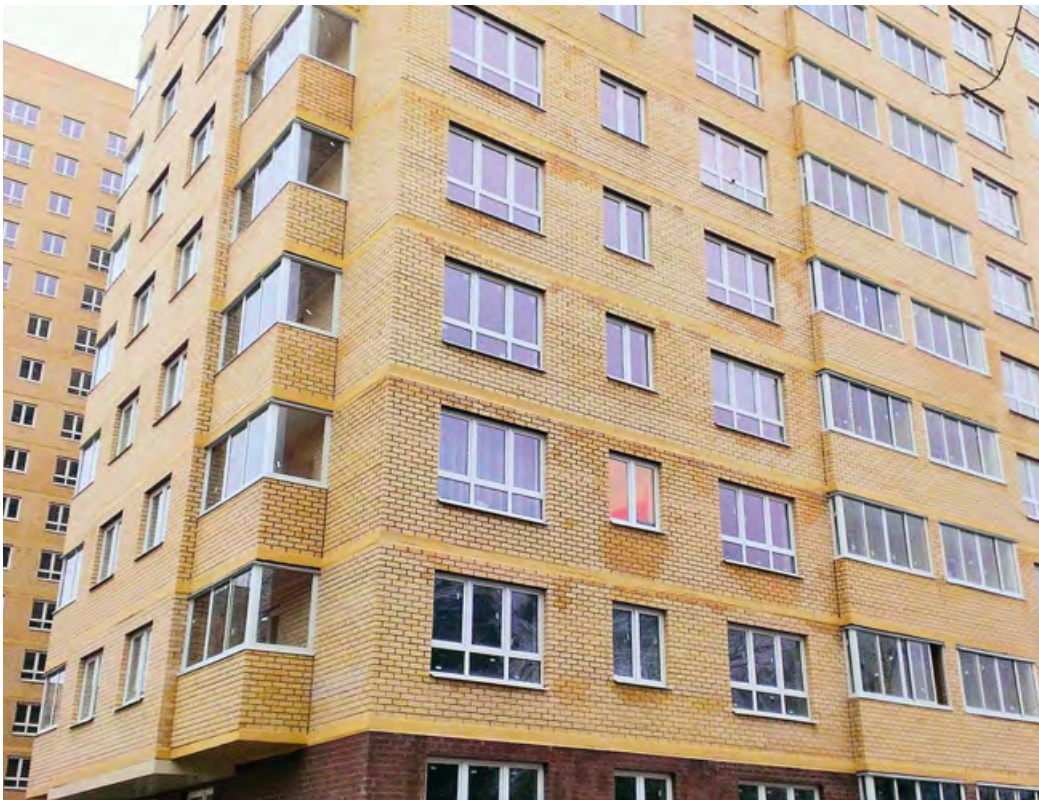
Но большинство домов в России продолжает строиться с традиционной вертикальной разводкой системы отопления. В подобных системах для поквартирного учета СП 60.13330.2012 предписывает установку «радиаторных распределителей и других аналогичных устройств».

Радиаторные распределители измеряют не расход и разность температур теплоносителя, а так называемый «температурный напор», то есть разность температур между характерной точкой поверхности отопительного прибора и воздухом в помещении. На выходе у распределителя получается безразмерная величина, пропорциональная фактической теплоотдаче отопительного прибора. Для точного расчета абсолютной величины потребления необходимо знать показания общедомового теплосчетчика и показания распределителей по как можно большей части помещений многоквартирного дома (минимум 50 %).

**Распределители, измеряющие только температурный напор, ни при каких условиях нельзя применять в одной отдельно взятой квартире по аналогии со счетчиками тепла**

На российском рынке представлено несколько типов радиаторных распределителей зарубежного производства, а также первые разработки отечественных производителей. Однако при этом появилась опасная для потребителей тенденция, связанная с попытками необоснованного применения распределителей как «измерителей тепловой энергии».

*«Некоторые производители оборудования, пытаясь получить конкурентные преимущества на рынке, заявляют о наличии для своих приборов "калибровочных" радиаторных коэффициентов, дающих возможность перевести показания распределителя в физические единицы теплоты для каждого конкретного типа отопительных приборов. К сожалению, испытания по определению таких коэффициентов проводятся в неполном объеме, не учитывающем реальные условия конструкции систем отопления, колебания параметров теплоноси-*



*теля в отопительных приборах, колебания температуры воздуха в помещении в течение отопительного периода. При корректном проведении испытаний стало бы очевидно, что такого калибровочного коэффициента просто не существует, а погрешность перевода может достигать 40 процентов. Потребители, использующие такой метод учета и рассчитывающие свое потребление по подобным коэффициентам, вместо экономии могут переплатить. Следует понимать, что распределители, измеряющие только температурный напор, ни при каких условиях нельзя применять в одной отдельно взятой квартире по аналогии со счетчиками тепла»,* — комментирует Светлана Никитина, ведущий специалист направления «Поквартирный учет тепла» компании «Данфосс».

Единственным корректным методом расчета по показаниям распределителей является пропорциональное деление общедомового потребления, зарегистрированного домовым счетчиком, между квартирами пропорционально показаниям распределителей. При этом, как уже было сказано выше, в схеме должны участвовать не менее 50 % квартир, а для повышения точности расчета — все.

*«Данные с радиаторных распределителей INDIV, установленных на отопительных приборах в квартирах, по радиоканалу поступают на этажный концентратор, затем на домовой концентратор и далее через Интернет передаются на компьютер в расчетный центр. Здесь с помощью прозрачного и открытого алгоритма, соответствующего российским "Правилам предоставления коммунальных услуг", производится окончательный расчет, являющийся основой для выставления ежемесячных счетов за тепло»,* — объясняет Светлана Никитина.

Программное обеспечение, используемое для расчетов потребления тепла абонентами в системе INDIV AMR, предоставляется управляющим компаниям, ТСЖ и расчетным центрам бесплатно, а для обучения его использованию и обслуживанию системы учета компания «Данфосс» проводит семинары для персонала эксплуатирующих организаций. Такой подход, по словам специалиста, отличается от практики некоторых зарубежных производителей, которые не передают заказчику технологию расчета по своим системам и не предоставляют прямой автоматизированный доступ к считыванию показаний приборов. В этом случае получать данные о состоянии распределителей и результатах расчетов можно только у самого производителя за дополнительную плату, заключив с ним биллинговый контракт на 5–10 лет.

Все это делает процесс расчета коммунальных платежей непрозрачным для собственников, для которых методика и алгоритмы расчета остаются закрытыми. Соответствие методик расчета, производимого в зарубежных биллинговых центрах, российскому законодательству также не имеет подтверждения.

## От хорошего к лучшему

В существующем жилье, в отличие от нового строительства, внедрение индивидуального учета тепла по-прежнему сопряжено с рядом проблем. Если дом старый, с нерегулируемой системой отопления, в нем нужно проводить так называемую «термомодернизацию». Она включает в себя установку автоматизированных узлов регулирования, общедомовых теплосчетчиков, балансировку стояков для контролируемого и более равномерного распределения тепла по стоякам, а также установку автоматических радиаторных терморегуляторов, позволяющих абонентам самостоятельно регулировать свое потребление для каждого помещения. После этого установка распределителей на отопительных приборах становится логическим завершением модернизации, поскольку теперь у каждого собственника есть персональная заинтересованность в экономии и возможность почувствовать ее финансовый результат.

Подобная масштабная реорганизация системы отопления дома выльется жильцам в копеечку в случае единовременной оплаты. Поэтому необходимо создание кредитных схем, позволяющих собственникам рассрочить платежи на время окупаемости системы. Это будет возможно, когда энергосервис станет наконец повсеместной практикой. За последние один-два года в некоторых регионах появляются примеры успешного проведения термомодернизации существующих домов в рамках энергосервиса. Правительство РФ планирует совершенствование законодательства в области энергосервиса с целью увеличения его доступности и привлекательности для бизнеса и потребителей.

Существует также категория домов, построенных в последние годы с соблюдением основных современных требований по энергосбережению и оборудованных автоматизированными узлами на вводе и терморегуляторами в квартирах, но не оборудованных средствами индивидуального учета тепла. Для таких зданий установка системы индивидуального учета на базе распределителей является вполне посильной и быстро окупаемой задачей.

*«Наша практика в рамках пилотных проектов предыдущих лет показывает, что благодаря регулированию потребления тепла на уровне дома и квартиры возможна экономия на платежах за отопление вплоть до 60-ти процентов. В объеме отопительного сезона это составляет до пяти-шести тысяч рублей на квартиру при действующих тарифах. С учетом их ежегодного роста эта сумма будет пропорционально увеличиваться»,* — говорит Светлана Никитина, ведущий специалист направления «Поквартирный учет тепла» компании «Данфосс».

Если вспомнить, что комплект распределителей в расчете на среднюю квартиру стоит от 2,5 до 8–10 тыс. руб. (в зависимости от способа снятия показаний — визуального или автоматизированного), то легко рассчитать, что срок их окупаемости составит в среднем от одного до трех лет при сроке службы системы 10 лет.

Важно знать, что применение распределителей в качестве приборов индивидуального учета полностью законодательно разрешено. Поэтому если собственники за свой счет устанавливают системы индивидуального регулирования и учета не менее, чем в 50 % квартир, управляющие компании обязаны принимать их в эксплуатацию, начиная со следующего месяца после монтажа, а также производить по ним расчеты в порядке, предусмотренном таким нормативом как «Правила предоставления коммунальных услуг».

# Проблемы оценки экономической эффективности энергоснабжения

От гарантированного энергообеспечения малых поселений, особенно зимой, или медицинских учреждений зависит сама жизнь. Однако сегодня вопросам экологии и гарантированного, доступного по цене, энергообеспечения малых поселений современной энергетикой в РФ не уделяется надлежащего внимания.

**Автор:** Г.Б. ОСАДЧИЙ, инженер

Если экология все сильнее влияет на нашу жизнь (как известно, здоровье человека на 20% зависит от экологии. Это больше, чем от уровня развития медицины), то от гарантированного энергообеспечения малых поселений, особенно зимой, или медицинских учреждений зависит сама жизнь.

Однако сегодня вопросам экологии и гарантированного, доступного по цене энергообеспечения малых поселений современной энергетикой в РФ не уделяется надлежащего внимания.

Известно, что российские и зарубежные оценки прямых социально-экономических затрат, связанных с вредным воздействием электростанций, вырабатывающих электроэнергию за счет сжигания органического топлива (включая: болезни и снижение продолжительности жизни людей; оплату медицинского обслуживания; потери производства; снижения урожая; восстановления лесов и ремонт зданий в результате загрязнения воздуха, воды и почвы) дают величину, добавляющую около 75% к мировым ценам на топливо и энергию. По источнику [1] эти затраты для угольных ТЭС еще выше. Свой вклад в стоимость электроэнергии вносят также погодные условия и размеры России. Так, тарифы на электроэнергию для промышленных предприятий в декабре 2000 года отличались по субъектам РФ в 30 раз, а для населения — в 10 раз [2].

Кроме того, сравнительную экономическую оценку (энергоемкость), например, теплоснабжения от сжигания дров и солнечной энергии очень трудно привести к одному знаменателю. Ведь экономические потери от вырубки леса выражаются в уменьшении продуцирования кислорода, поглощения вредных газов, насыщения воздуха фитонцидами и т.д. Лес дает 40% кислорода земной атмосферы. Охранно-защитные и рекреационные функции лесов, разумеется, являются не перевозимыми.

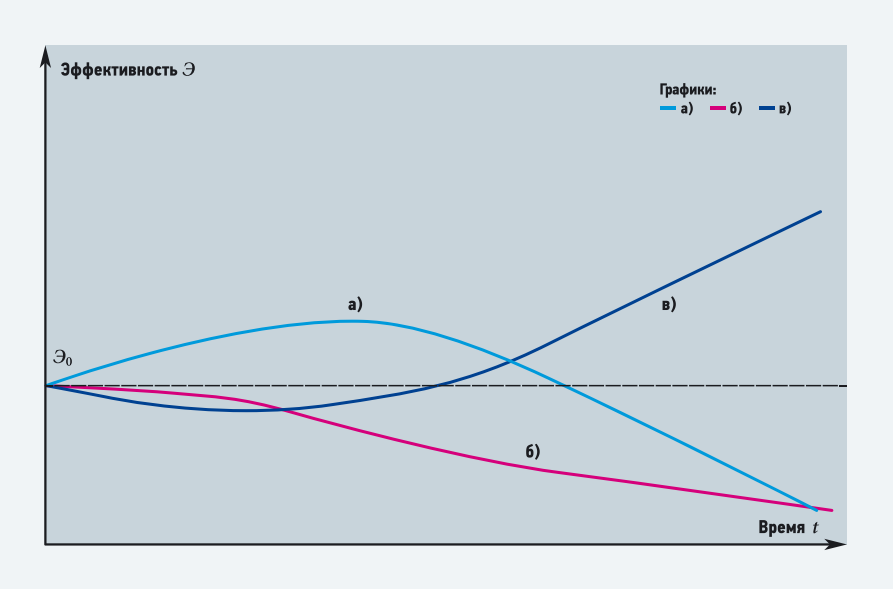



**Рис. 1. Гипотетическое изменение эффективности общественного производства во времени по Н. Э. Смирнову (а** — при полном отсутствии каких-либо экологических требований к производству; **б** — при запрещении всякого загрязнения окружающей среды; **в** — при наличии технологического базиса, обеспечивающего удовлетворение общественных потребностей, сознательно ограниченных обществом в пользу чистой окружающей среды, и являющегося наиболее «чистым» из возможных, в экологическом смысле)

Honeywell

# MVC80

## НОВЫЙ КОНТРОЛЛЕР ДЛЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

В память каждой модели контроллеров MVC80-DH10 и MVC80-DH10M загружено 7 популярных Схем Применения, 6 из которых поддерживают управление как одиночными, так и сдвоенными насосами.

Контроллер серии MVC80 снабжен большим, контрастным ЖК-дисплеем с подсветкой, на который выводятся легко читаемый русский текст и специальные символы.

Удобный, интуитивный интерфейс пользователя — 99 % всех действий по настройке и управлению осуществляется при помощи поворотно-нажимной кнопки.

Монтаж контроллера MVC80 возможен на DIN-рейку (внутри стандартного распределительного щита), стену или на дверцу щита автоматики.

MVC80-DH10 — поддержка C-bus и 3pt приводов.
MVC80-DH10M — поддержка ModBus RTU и приводов 0–10 В.

MVC80 можно диспетчеризировать программными и аппаратными средствами CentraLine by Honeywell.

Modbus

Honeywell

Направление Тепловой Автоматики
ЗАО «Хоневелл»
Россия
121059, г. Москва, ул. Киевская, дом 7
Тел. +7 (495) 797-99-13, 796-98-24
Факс: +7 (495) 796-98-92
E-mail: info@honeywell-ec.ru

Все подробности на www.honeywell-ec.ru

вода тепло холод автоматика

На правах рекламы.

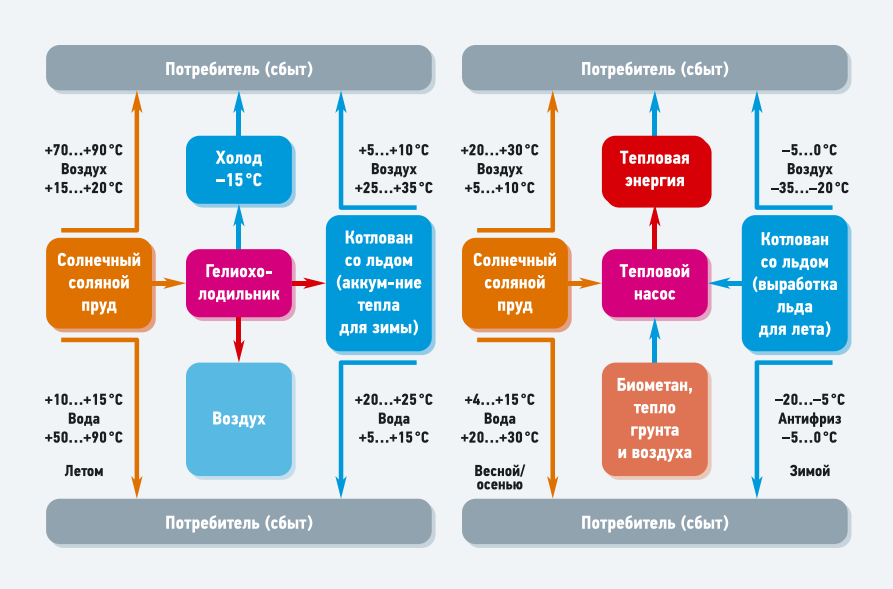



**Рис. 2.** Схемы всех генерируемых системой холодоснабжения (летом) и системой теплоснабжения (зимой) видов энергий

**Оценки прямых социально-экономических затрат, связанных с вредным воздействием электростанций, вырабатывающих электроэнергию за счет сжигания органического топлива дают величину, добавляющую около 75 % к мировым ценам на топливо и энергию**

При нынешних темпах развития цивилизации не получается резервировать слишком большие участки Природы и тратить на ее охрану слишком много средств, так как это приводит к большим экономическим потерям для общества. На рис. 1 изображены вероятные сценарии развития общества (территории), в зависимости от отношения к экологии. Как видно из рис. 1, эффективное развитие общества на долгосрочную перспективу возможно только при добровольном отказе его членов от погони за одними только материальными ценностями.

Опираясь на эти положения, рассмотрим систему холодотеплоснабжения [3], обеспечивающую выработку холода и горячей воды в летний период и теплоты в зимний (рис. 2), в части экономической эффективности. Приведенная схема (рис. 2) выработки энергий — это, по существу, комбинированный способ производства холода и теплоты. Только холод, аккумулированный водой котлована зимой, расходуется летом, а теплота, аккумулированная водой котлована летом, расходуется зимой посредством теплоприводного теплового насоса (ТНТП). На рис. 2 приведены все дифференцированные виды энергии, которые можно получать летом за счет солнечного соляного пруда, котлована со льдом и окружающего воздуха системой холодоснабжения, и те, которые можно получать зимой системой теплоснабжения. Как видно, разнообразие генерируемых видов энергии системой холодотеплоснабжения обеспечивается, в основном, за счет энергий всего двух основных сооружений — пруда и котлована и биометана.

Экономическая эффективность проектов, подобных этому, должна складываться из социального, экономического и экологического эффектов, или из сложного комплекса социально-эколого-экономической эффективности.

При определении для зональной экосистемы эколого-социально-экономической эффективности системы холодотеплоснабжения (любой из технологий энергетики возобновляемых источников энергии (сокращенно — ВИЭ), по сравнению с традиционным холодоснабжением и теплоснабжением, целесообразно пользоваться показателями, которые приведены на рис. 3.

Данный рисунок содержит основные составляющие дополнительной эффективности почти каждой отдельно рассматриваемой технологии энергетики ВИЭ, без учета формирования на зональную экосистему многогранных социальных и вторичных (сопутствующих) экономических эффектов (результатов).

Рассмотрим некоторые ее составляющие, которые обычно не учитываются.

Экономия топлива на внутрирайонном транспорте особенно значительна при использовании системы холодотеплоснабжения в удаленных и труднодоступных районах. Так, стоимость доставки топлива для удаленных потребителей сильно зависит от расстояния его транспортировки автомобильным транспортом. Как известно, сопротивление качению грузового автомобиля на пневмоколесах в шесть-девять раз выше, чем у железнодорожного вагона, катящегося по рельсам. По этой причине и удельные затраты энергии на перевозку, например, угля на грузовиках в два-четыре раза выше, чем на железнодорожном транспорте. При этом необходимо также учитывать, что, например, коэффициент сохранности угля при транспортировке на дальние расстояния составляет 0,83–0,85, а коэффициенты сохранности угля при погрузочно-разгрузочных работах и хранению: по количеству — 0,90–0,92, по качеству — 0,93–0,95.

**Рис. 3.** Структура дополнительного экономического эффекта системы холодотеплоснабжения (отдельно взятой системы энергетики ВИЭ)

## Для тех, кому важен результат.

testo 870: для специалистов систем отопления.

- Детектор 160x120 пикселей
- Интуитивное управление
- Лучшая цена в своем классе

ООО “Тэсто Рус” • +7 (495) 221 62 13 • info@testo.ru • www.testo.ru

На правах рекламы.

Поскольку пруд и котлован с талой водой могут одновременно являться и противопожарными водоемами, изменение потребности в капитальных вложениях, например, для жилья, малого производства, фермерского хозяйства может быть учтено как предотвращенный расход части средств на водоем, благодаря использованию для этих целей пруда и котлована системы холодотеплоснабжения. Так, к пожароопасным помещениям класса П-II относятся деревообделочные цеха, малозапыленные помещения мельниц и элеваторов, зернохранилища; а к помещениям класса П-IIа относятся складские помещения для хранения горючих материалов, коровники, свинарники и другие животноводческие помещения при хранении на чердаках сена и соломы и т.д.

Ущерб от лесных пожаров в 2010 году с учетом уничтоженных огнем деревень составил свыше 15 млрд руб. Соответственно, например, объем противопожарного водоема для сельского дома должен быть таким, чтобы при тушении пожара расход воды был не менее 10 л/с в течение трех часов. Объем воды в водоеме должен быть более 100 м$^3$.

Помимо использования котлована в качестве противопожарного водоема, он может использоваться в качестве своеобразного щита от оползней. Расположенный между склоном и зданием, он может служить поглощающим резервуаром, малой и средней емкости, «буферной зоной» от оползней, селевых потоков, камнепадов и т.д. Зимой замерший пруд — это каток под открытым небом. А если над котлованом возвести горку из снега, то запас ее холода можно использовать весной для выработки среднетемпературного холода. Не нужны снегоплавильные машины, исключается расход топлива для «уборки» снега. Такое расположение котлована, конечно же, имеет для этих функции свою отдельную ценность, помимо того, что он является источником низкопотенциальной энергии (тепла/холода).

Использование биометана не требует очистных сооружений для предложенной системы холодотеплоснабжения, поскольку очистка биогаза от вредных газов осуществляется в технологическом цикле биогазовой установки.

**Использование биометана не требует очистных сооружений для предложенной системы холодотеплоснабжения, поскольку очистка биогаза от вредных газов осуществляется в технологическом цикле биогазовой установки**

Дополнительный локальный экологический эффект может быть учтен как предотвращенный ущерб благодаря отсутствию вредных выбросов в результате использования солнечной энергии системой. Если котельная расположена на берегу моря, то днем, когда дуют морские бризы (ветер с моря на сушу) будет «закрываться» выбросами одна и та же часть суши, что резко уменьшает фотосинтез. На удалении от берега ветер часто меняет направление, из-за этого удельный ущерб за счет разбавления будет другим.

Определенный интерес представляет использование отходов сжигания торфа. Зола торфа, например, востребована в фармакологии.

Эффект от экономии оборотных средств будет выражаться в уменьшении социальной напряженности. Ведь очень часто предприятия привлекают в качестве оборотных средств различного рода устойчивые пассивы. А это может приводить к задолженности рабочим и служащим по заработной плате, к задолженности по отчислениям в фонды и инспекции. Сохраняются средства, предназначенные для использования в последующем периоде (оплата отпусков работникам, текущий ремонт, выплата вознаграждений и пр.). Не образуется задолженность за электроэнергию, телефон и т.д. Все эти средства формально не принадлежат предприятию, но по действующей практике расчетов они постоянно находятся в распоряжении предприятия и используются ими для покрытия потребности в оборотных средствах.

При использовании солнечной энергии, энергии воды/льда и биометана отсутствуют риски, возникающие, например, при использовании угля, сжиженного газа, мазута, когда при их доставке возможно проникновение, закрепление или распространение вредных организмов (в том числе колорадских жуков, саранчи), заболеваний, переносчиков болезней или болезнетворных организмов, а также сорных растений транспортными средствами. Не нужны обязательные и дорогостоящие, при их надлежащем исполнении, ветеринарно-санитарные и фитосанитарные меры и процедуры.

В июле 2012 года в Омскую область на Лузинский комбикормовый завод доставили партию *шрота соевого* из Приморского края железнодорожным транспортом, в которой специалистами Россельхознадзора при проведении карантинного фитосанитарного досмотра партии были обнаружены семена *амброзии полыннолистной*. Данный сорняк опасен как для растений (*амброзия* засоряет все полевые культуры, подавляя их рост и развитие), так и для здоровья человека. В период цветения сорняк выделяет огромное количество пыльцы, которая, попадая в организм человека, вызывает аллергию. Чтобы предотвратить распространение этого сорняка по области, было принято решение отправить засоренную партию *шрота соевого* на промышленную переработку, в ходе которой семена карантинного сорняка будут лишены жизнеспособности.

Отметим также, что часть показателей эффективности отдельных технологий энергетики ВИЭ можно определять как сопутствующие экономические эффекты следующим образом.

Дополнительный экономический эффект от дополнительных объемов работ, выполненных работниками, высвободившимися в результате применения энергии, вырабатываемой по любой из технологий энергетики ВИЭ, в местах где она раньше не применялась, и от вторично используемых рабочих. Этот дополнительный экономический эффект можно распространить и на семьи. Ведь по расчетам П.Я. Пирхавки, в сельской семье из четырех человек один взрослый полностью занят работой по обеспечению дома водой, топливом, приготовлением пищи и т.п. На это затрачивается до 3000 ч в год. Следовательно, применение энергетического оборудования для водоснабжения, обработки почвы, ухода за растениями и животными, отопления помещений, приготовления пищи и бани имеет как социальное, так и экономическое значение.

Возникает сопутствующий эффект также в добывающих и перерабатывающих сырье отраслях, в машиностроительном комплексе, что будет оказывать влияние на улучшение инвестиционной политики в стране.

Следует учитывать также, что при применении предлагаемых новых ресурсосберегающих технологий отпадает необходимость в геологоразведочных работах. В производстве отпадает нужда в значительной части опытно-экспериментального производства, приборов и оборудования для проведения испытаний, станочного парка опытного производства и т.п., для создания новых материалов. Отпадает необходимость и в увеличении пропускной способности транспортной инфраструктуры, так как при сооружении солнечных соляных прудов и котлованов будут использоваться в основном природные «готовые и вечные» материалы, и не требуется транспорт топлива в прежних объемах.

Сопутствующий экономический эффект от уменьшения инвестиций в добывающих отраслях в расчете на одну технологию энергетики ВИЭ (экономическая оценка экологического эффекта). Сопутствующий экономический эффект от уменьшения инвестиций в строительство машиностроительных заводов в расчете на одну технологию энергетики ВИЭ (систему холодотеплоснабжения). Полное определение эколого-социально-экономической эффективности любой системы энергетики ВИЭ должно рассматриваться с учетом приведенных зависимостей охватывая многие отрасли промышленности, сельского хозяйства, транспорта, экономики, соцсферы и т.д.

**Разумное правило «обратись к профессионалу» совершенно отбрасывается, когда дело касается децентрализованного энергоснабжения или же обеспечения энергией угнетенных с экологической точки местностей**

Приведенная структура составляющих дополнительного социально-эколого-экономического эффекта системы холодотеплоснабжения (отдельно взятой системы энергетики ВИЭ) показывает, как взвешенно нужно подходить к анализу эффективного использования новых технических решений. А ведь часто при освоении различных по климатическим условиям и предназначению территорий выбор того или иного источника энергоснабжения поручают людям, далеким не только от энергетики ВИЭ, но и от традиционной топливной энергетики. Игнорируется выработанное годами правило использовать знания специалистов. Ведь химик берет данные по электричеству от электрика; физиолог справляется о геологии у геолога — каждый из них счел бы наглостью со стороны другого, если бы тот произнес суждение не по своей отрасли науки.

И странно, истинно странно, что это разумное правило совершенно отбрасывается, когда дело касается децентрализованного энергоснабжения или обеспечения энергией угнетенных с экологической точки местностей.

Как видно из анализа определяющих экологическую эффективность показателей, использование ВИЭ позволяет существенно уменьшить нагрузку на биосферу, понизить эргодемографический индекс территории. Как энергетическая, так и экономическая эффективность предлагаемой системы солнечного энергоснабжения основывается на следующих четырех обстоятельствах.

**Первое** — солнечный соляной пруд летом, в средней полосе и горных районах юга России и в странах СНГ, при небольших размерах может аккумулировать за счет оригинальных концентраторов больше солнечной энергии и иметь более высокую температуру соляного рассола, чем пруд тех же размеров на экваторе. А при теплоизоляции дна и частично боковых стенок может сохранять для преобразования больше аккумулированной теплоты.

**Второе** — в составе систем с термодинамическими циклами уже есть источник холода/тепла (лед/талая вода котлована), с температурой около 0 °С. Работа систем осуществляется в двух режимах (по времени). Первый режим — в летний период с совершением полезной работы, то есть выработки среднетемпературного холода и тепла, осуществляется аккумулирование низкопотенциальной теплоты в котловане. Второй режим — в зимний период с совершением полезной работы, то есть обогрева помещений посредством ТН осуществляется аккумулирование холода (замораживание воды) в котловане.

**Третье** — источник теплоты (солнечный соляной пруд) и источник холода (котлован со льдом) расположены рядом. При этом расстояние между ними исключает естественный (за счет теплопроводности) обмен энергиями.

**Четвертое** — подавляющая часть системы «изготовлена» из естественных природных материалов (грунт, вода, соль), и для их изготовления не требуется энергия, а их жизненный цикл при их низкой стоимости, не имеет ограничения.

Возникает вопрос. Если такие дополнительные экономические эффекты от энергетики ВИЭ действительно будут иметь место, в том числе на федеральном уровне, то почему в РФ не развивается энергетика ВИЭ? А ответ очень простой. Он графически представлен на рис. 1в.

При проведении широких природоохранных мероприятий наступит спад российского производства, как известно, не отличающегося эффективностью, что нецелесообразно прежде всего с социальной точки зрения. Небольшой спад может себе позволить, например, Германия, у которой эффективность общественного производства в несколько раз выше российского, и он даже не будет заметен. Хотя с нашим запасом нефтедолларов это может случиться и у нас, в России.

Исходя из изложенного, задавшись при растущем рынке энергопотребления ставкой дисконтирования 18 %, определение дисконтированных чистых денежных поступлений или чистой приведенной величины дохода (*NPV*), характеризующей общий, абсолютный результат инвестиционного проекта, проведено с учетом эколого-экономических преимуществ энергетики ВИЭ по предлагаемой автором формуле:

**При проведении широких природоохранных мероприятий наступит спад российского производства, как известно, не отличающегося эффективностью, что нецелесообразно прежде всего с социальной точки зрения**

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{k_{эн}\left(k_э B_t - C_t\right)}{\left(1+r\right)^t}, \text{ руб.},$$

где $B_t$ — выгода (доход) от проекта в году $t$, руб.; $k_э = 1{,}15$ — коэффициент (минимальное его значение, равное 1/5 части от среднего), учитывающий эколого-экономической выгоды использования оборудования энергетики ВИЭ.

Российские и зарубежные оценки прямых социально-экономических затрат, связанных с вредным воздействием электростанций, вырабатывающих электроэнергию за счет сжигания органического топлива (включая: болезни и снижение продолжительности жизни людей; оплату медицинского обслуживания, потери производства; снижения урожая; восстановления лесов и ремонт зданий в результате загрязнения воздуха, воды и почвы) дают величину, добавляющую около 75 % мировых цен на топливо и энергию, а по источнику [1] эти затраты для угольных ТЭС еще выше.

Далее, $k_{эн} = 1{,}06$ — коэффициент, учитывающий опережающий рост цен на произведенную энергию, а также сезонные эксплуатационные расходы и издержки, при производстве этой энергии; $C_t$ — затраты на проект в году $t$, руб.; $r$ — ставка дисконта; $n$ — это число лет жизни проекта.

Здесь необходимы примечания: величина коэффициента $k_э$ возрастает до значений (1,5–1,75) при возведении системы в пригородных, курортных, заповедных зонах и т.д.; значение коэффициента $k_{эн}$ снижается по мере снижения темпа роста стоимости генерируемых видов энергии в России; ставка дисконта $r$ неуклонно снижается по мере становления (развития) энергетики ВИЭ.

На основании результатов расчетов экономической эффективности системы холодотеплоснабжения построен финансовый профиль проекта (рис. 4).

Без учета эколого-экономической выгоды использования оборудования энергетики ВИЭ (коэффициента $k_э$) период возврата капитала составляет 6,5 лет. А без учетов коэффициентов $k_{эн}$ и $k_э$ период возврата капитала за счет круглогодичного использования основных сооружений и оборудования системы составляет девять лет.

Детально рассмотренная система солнечного холодо- и теплоснабжения наглядно показывает, что в России солнечные прудовые установки и системы, основанные на использовании особенностей климатических условий, имеют шанс стать составной частью малой энергетики для децентрализованных потребителей энергии.

Конечно, с учетом того, что по экологическим показателям, в сравнении с другими энергоисточниками, они предпочтительнее, поскольку фактически не имеют никаких выбросов.

Проведенный анализ экономической эффективности можно применить и для других систем и устройств энергетики ВИЭ (ветровой, а также геотермальной), с учетом всех особенностей их компоновочных решений и эксплуатационных характеристик.

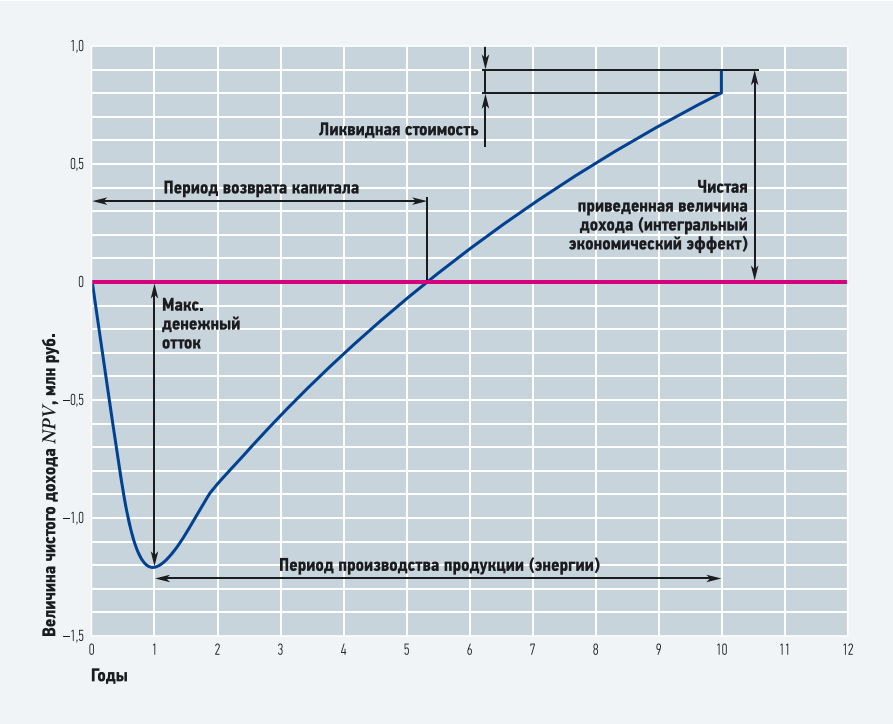



**Рис. 4. Финансовый профиль системы холодотеплоснабжения со стандартной ставкой дисконтирования 18 %**


1. Копылов А.Е. Экономические аспекты выбора системы поддержки использования возобновляемых источников энергии в России // Энергетик, №1/2008.
2. Мастепанов А.М. Экономика и энергетика регионов Российской Федерации / А.М. Мастепанов, В.В. Саенко, В.А. Рыльский и др. — М.: Экономика, 2001.
3. Осадчий Г.Б. Солнечная энергия, ее производные и технологии их использования: Введение в энергетику ВИЭ. — Омск: ИПК Макшеевой Е.А., 2010.

oventrop

Premium Armaturen + Systeme

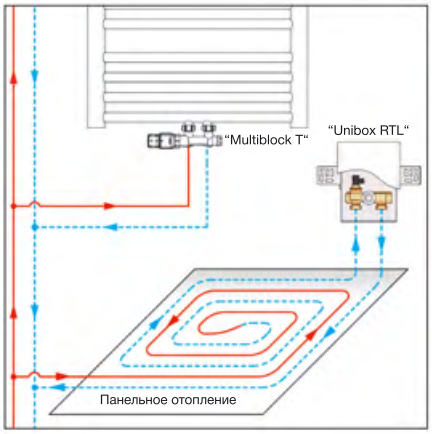
HAND® WERKER MARKE MEISTERKLASSE

# “Multiblock T-RTL”

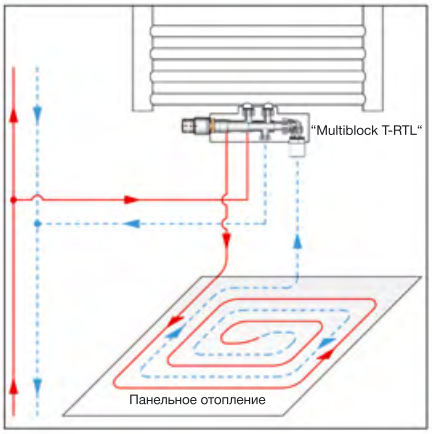
## Присоединительная арматура для регулирования отопительного прибора и контура напольного отопления

“Multiblock T – RTL” с термостатом “Uni SH” и декоративной крышкой (белой)

“Multiblock T – RTL” присоединительная арматура




1




2

Присоединительная арматура “Multiblock T-RTL” это комбинация из преднастраиваемого термостатического вентиля, запорного узла и ограничителя обратного потока (RTL) для установки в двухтрубных системах.

Термостатический вентиль с установленным термостатом в комбинации с отопительным прибором регулирует температуру в помещении. Регулирование контура панельного отопления происходит независимо от термостата на отопительном приборе, путем ограничения температуры обратной линии, благодаря встроенному ограничителю температуры обратного потока.
Корпус из латуни, никелированный.

**Технические достоинства**
- идеальная комбинация для системы с отопительным прибором и контуром напольного отопления
- **2 в 1**: раздельное регулирование отопительного прибора и контура напольного отопления с помощью одного устройства
- возможность независимого отключения контуров
- преднастройка расхода
- ограничение температуры обратного потока панельного отопления (10…40 °C)

**Рабочие характеристики**
- PN 10
- рабочая температура 2…70 °C
- рекомендованный диапазон перепада давления 30…200 мбар
- присоединение 3/4” НР или 1/2” ВР
- декоративная крышка белая либо хромированная

**1** Пример системы с “Multiblock T” и “Unibox RTL”
**2** Пример системы “Multiblock T – RTL” с регулируемым контуром напольного отопления

Представительство
КТ “Овентроп ГмбХ и Ко. КГ”
109456 Москва
Рязанский проспект, д. 75, корп. 4
Тел.: (495) 984-54-50
Факс: (495) 984-54-51
E-mail: info@oventrop.ru
Internet: www.oventrop.ru

На правах рекламы.

# Оптимальное сочетание конструкции и материала теплообменника

Технология газотрубных котлов, которые используются в промышленности, хорошо зарекомендовала себя в связи с высокой производительностью, прочностью, простотой и долгим сроком службы.

Промышленный медный газотрубный теплообменник Frisquet, адаптированный к настенным и напольным котлам малой мощности

Морис Фриске, сын основателя завода по производству газовых котлов Frisquet во Франции, в 1963 году заинтересовался этой технологией и адаптировал ее к настенным и напольным котлам малой мощности. Материалом теплообменника была выбрана медь, как самый лучший проводник тепла, обладающий очень высоким сопротивлением к коррозии, которая возникает вследствие воздействия продуктов сгорания.

Для производства одного теплообменника Frisquet используется 25 кг чистой меди, а не медные сплавы. По сравнению с другими наиболее используемыми для производства теплообменников металлами (алюминий, чугун, сталь) у меди наивысший коэффициент теплопроводности — 386 Вт/(м·К), в то время как у алюминия эта величина составляет 206, у чугуна — 40, у стали — 20 Вт/(м·К). Это, естественно, обеспечивает более высокую производительность теплообменника котла.

Кроме того, и сопротивление коррозии меди выше, чем у всех других материалов.

Необходимо также отметить, что медь обладает отличными бактерицидными, альгицидными (противоводорослевыми) и фунгицидными (противогрибковыми) свойствами, помогающими в борьбе с распространением бактерий. В первую очередь, к системам горячего водоснабжения относится бактерия Legionella pneumophila, вызывающая сапронозное острое инфекционное заболевание. Теплообменники Frisquet рассчитаны на непрерывную безостановочную работу в течение более 20 лет. Каждый материал выбирается на основании своих лучших свойств:

**Теплообменники Frisquet рассчитаны на непрерывную безостановочную работу в течение более 20 лет. Каждый материал выбирается на основании своих лучших свойств**

- медь используется в зонах, где отсутствует конденсация, но требуется значительная производительность — ее теплопроводность и долговечность позволяют оптимизировать теплообмен;
- нержавеющая сталь с титаном, из которой изготовлены турбулизаторы, используется в зонах с сильной конденсацией, но где не требуется большая производительность — важным здесь является ее коррозионная стойкость;
- присадочный металл с большим содержанием серебра — для сопротивления сварных швов температурному напряжению.

Говоря о конструктивных особенностях газотрубного теплообменника, необходимо отметить, что все поверхности теплообменника гладкие, больших размеров. Контактирующие

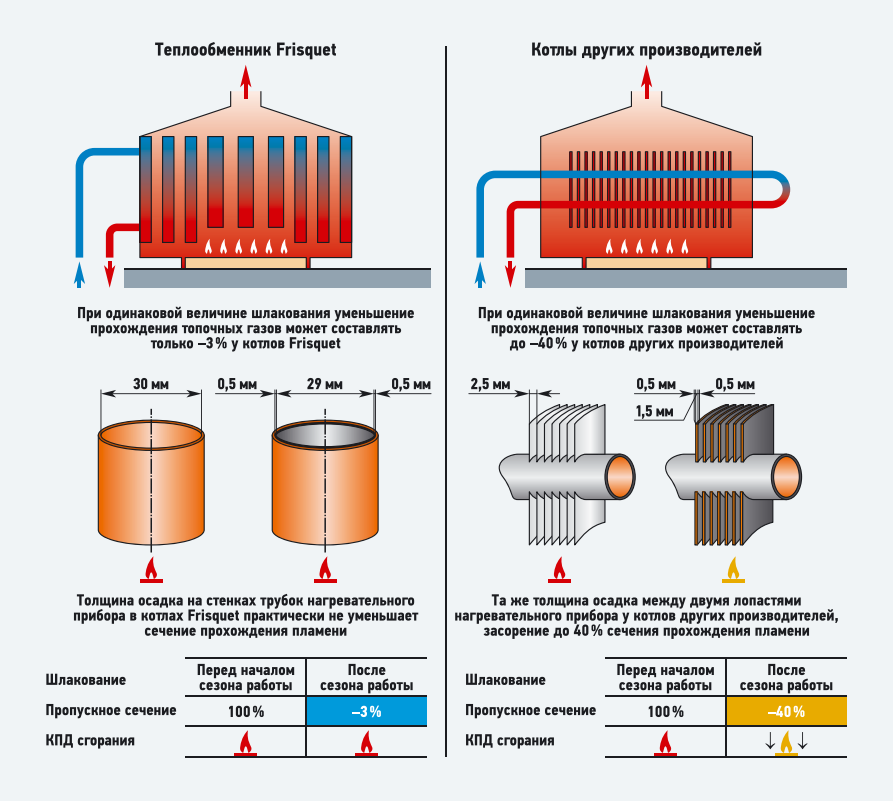



**Рис. 1.** Сравнительные характеристики шлакования после одного сезона работы прибора (**а** — при одинаковой величине шлакования уменьшение прохождения топочных газов может достигать –40 % у лопастных нагревательных приборов и только –3 % у нагревательных приборов Frisquet; **б** — толщина осадка на стенках трубок нагревательного прибора минимальна — в котлах Frisquet практически не уменьшается сечение прохождения пламени, в отличие от лопастных нагревательных приборов)

с пламенем и продуктами сгорания поверхности постоянно охлаждаются водой. Поэтому теплообмен оказывается оптимальным, устраняются места локального перегрева, вызванные работой горелки. Вследствие этого происходит повышение КПД. Металл работает при низкой температуре, что является гарантией долговечности и надежности. Компании Frisquet удалось достигнуть 95 % КПД для бытовых «неконденсационных» котлов.

Кроме того, газотрубная конструкция теплообменника позволяет создать эффективную систему горячего водоснабжения. Погрузив в котловую воду змеевик, мы получаем предварительный нагрев бытовой воды и доступ сразу к большому количеству горячей воды. Так, котел мощностью 25 кВт выдает 12,5 л/мин, 32 кВт — 15,5 л/мин, 45 кВт — 19 л/мин. Таким образом, двухконтурный котел имеет большие номинальные расходы горячей воды, которая доступна сразу, и значительно повышенный расход в начале водопотребления. Все это благодаря принципу полунакопления.

Конструкция двухконтурного котла Frisquet с газотрубным теплообменником надежна и проста. Оказалось, что нет необходимости в сложном электронном регулирующем устройстве и в механическом устройстве для обнаружения расхода воды. Индикация осуществляется благодаря датчику ГВС NTC, который измеряет температуру воды в верхней точке теплообменника.

Когда кран открывается (в змеевик идет холодная вода), температура котловой воды в зоне установки датчика падает. Когда она опускается ниже 30 °С, насос на отопление останавливается, вода в теплообменнике нагревается, и система работает только на производство бытовой горячей воды. Таким образом, в системе включается «Режим приоритета ГВС».

Также в котлах Frisquet предусмотрен автоматический регулятор температуры RTA, который входит в комплект в порядке серийного производства и позволяет автоматически ограничивать температуру в точке водозабора горячей воды безопасным пределом в 50 °С.

Таким образом, если температура воды на выходе из змеевика ниже 50 °С, то в терморегуляторе ничего не происходит, горячая вода идет на пользование; а если температура воды выше 50 °С, то термостатический элемент нагревается, открывается клапан и холодная вода подмешивается к горячей, снижая температуру.

Таким образом, за счет смешения горячей и холодной воды в первые две минуты пользователь имеет повышенный расход воды — на 30 % больше номинального.

Как говорилось выше, газотрубная конструкция и медь в качестве материала исполнения позволяет добиться повышенного КПД котла. Однако КПД должен быть не только высоким. Он должен быть также стабильным и не снижаться с течением времени.

Сравним теплообменник Frisquet с пластинчатыми теплообменниками, которые используются повсеместно у производителей котельного оборудования (рис. 1).

Теплообменник с пластинчатым оребрением очень легкий, состоит из нескольких труб, к которым прикреплены пластины. За год эксплуатации на всех теплообменниках появляется тонкий слой загрязнения, но он воздействует по-разному на разные конструкции теплообменников. В теплообменниках с пластинчатым оребрением расстояние между пластинами, где проходят дымовые газы, должно быть от 1,5 до 2 мм, редко — больше. В противном случае газы окажутся недостаточно охлажденными. Даже очень незначительное загрязнение в 0,2 мм уменьшает проходное сечение на 20–27 %, что оказывает влияние на эффективность работы.

Чтобы избежать понижения эффективности, все теплообменники Frisquet имеют большое проходное сечение дымогарных труб: диаметром от 20 до 30 мм. Приняв за аксиому, что через год работы на внутренних стенках осядет слой сажи толщиной в среднем 0,5 мм, мы увидим, что диаметр сечения трубки для прохода отходящих газов Frisquet уменьшится на 1 мм и составит 29 мм. С другой стороны, в теплообменнике с оребрением, расстояние между пластинами которого возьмем в среднем 2,5 мм, осевшая на 0,5 мм сажа сократит это расстояние до 1,5 мм.

Таким образом, видим, что в теплообменниках Frisquet теряется 3 % от диаметра прохождения отходящих газов, а в теплообменнике с оребрением теряется 40 % от расстояния, что заметно препятствует прохождению дымовых газов. Естественно, из-за этого в теплообменнике с оребрением снижается теплопроводность (передача тепла к воде) а соответственно и мощность котла (то есть падает КПД).

И во-вторых, когда окалина оседает, препятствуя передаче тепла, ребра сильно раскаляются и со временем пластины разрушаются. Сгоревшие частицы металла остаются внутри и ухудшают сам процесс горения. В то же время эффективность работы теплообменника Frisquet не падает. Его конструкция является залогом надежности котла.

Исключительное качество теплообменников Frisquet проверено опытом эксплуатации более 2 млн экземпляров.

На правах рекламы.

FRISQUET

до 25 % экономии энергии

+ ECO RADIO SYSTEM Visio®

Цифровое управление отоплением
• поставляется серийно
• с беспроводным термостатом

Традиции качества & инноваций для более 20 лет комфорта

▪Frisquet - марка, известная всей Европе

▪Широкая гамма продукции, сертифицированной в России

• котлы TRADITION от 23 до 50 кВт
• котлы EVOLUTION от 25 до 45 кВт
• котлы CONDENSATION от 25 до 45 кВт
• Каскадная котельная от 100 до 500 кВт

ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ

www.frisquet-russia.ru

# Стандарт AHRI: теперь в глобальном масштабе

В конце 1990-х годов компания Alfa Laval в США начала налаживать первые контакты с Институтом систем отопления, охлаждения и кондиционирования воздуха (AHRI) с целью создания единого стандарта для сертификации производительности пластинчатых теплообменников. В 2001 году на рынках США и Канады была запущена программа сертификации теплообменников вида «жидкость–жидкость». С 2012 года она обретает глобальный характер. Это повлияет на расчет пластинчатых теплообменников в будущем.

## Скрытая проблема

До введения стандарта AHRI 400 и запуска программы сертификации теплообменников вида «жидкость–жидкость» в США и Канаде существовала скрытая проблема с обеспечением заявленных характеристик пластинчатых теплообменников. В условиях жесткой конкуренции некоторые производители снижали стоимость за счет уменьшения поверхности теплообмена. Таким образом, сознательно идя на «компромиссы» в том, что касается производительности, они предлагали свою продукцию на рынке по привлекательным ценам.

Но в долгосрочной перспективе низкие цены нередко оборачивались иллюзией. Такие теплообменники показывали низкую производительность за длительный период времени, что вело к повышению эксплуатационных расходов.

В периоды пиковой эксплуатации (например, во время изнуряющей летней жары в Нью-Йорке) многие теплообменники не развивали заявленной мощности, вынуждая насосы и чиллеры работать интенсивнее. В результате значительно возрастает расход электроэнергии. Такая ситуация была характерна для всего времени работы устройства, а не только для периодов пиковых нагрузок.

Поскольку обычные теплообменники все же выполняли свою работу (хотя и потребляя много энергии), на этот недостаток редко обращали внимание и не пытались его исправить. Это с полным основанием можно назвать скрытой проблемой.

## «Тихая революция»

Стандарт AHRI теперь действует в глобальном масштабе, что, несомненно, можно назвать «тихой революцией» с немалыми последствиями для всей нашей индустрии. Для наших клиентов эти последствия (даже в краткосрочной перспективе) вполне очевидны. Единая система сертификации позволяет сравнивать теплообменники на основе надежных критериев, полностью поддающихся проверке. Поскольку испытания на месте эксплуатации больше не требуются, это само по себе уже означает значительное снижение расходов — в дополнение к меньшим затратам энергии.

Разумеется, ключевым фактором является энергоэффективность — как с финансовой, так и этической точки зрения. Взрывная глобальная урбанизация и тенденция к повышению мощности систем централизованного кондиционирования превращает энергоэффективное охлаждение в непростую задачу для всех участников процесса — как в сфере производства, так и в цепочке принятия решений. Сертификация AHRI обеспечивает заданный уровень энергопотребления и климат-контроля за счет корректного подбора теплообменников. Это особенно важно в таких сферах применения, как централизованное холодоснабжение, аккумуляторы холода и свободное охлаждение, где близки температурные графики.

**Относительно небольшие изменения температуры холодо- или теплоносителя оказывают огромное влияние на площадь теплопередающей поверхности, требуемой для поддержания работы теплообменника на заданном уровне производительности в системе HVAC**

Небольшое изменение температуры требует существенного изменения площади теплопередающей поверхности. Относительно небольшие изменения температуры холодо- или теплоносителя оказывают огромное влияние на площадь теплопередающей поверхности, требуемой для поддержания работы теплообменника на заданном уровне производительности в системе HVAC. Пользователи зачастую недооценивают тот факт, что теплообменник должен иметь достаточный запас по мощности, а также то, как это влияет на энергоэффективность всей системы.

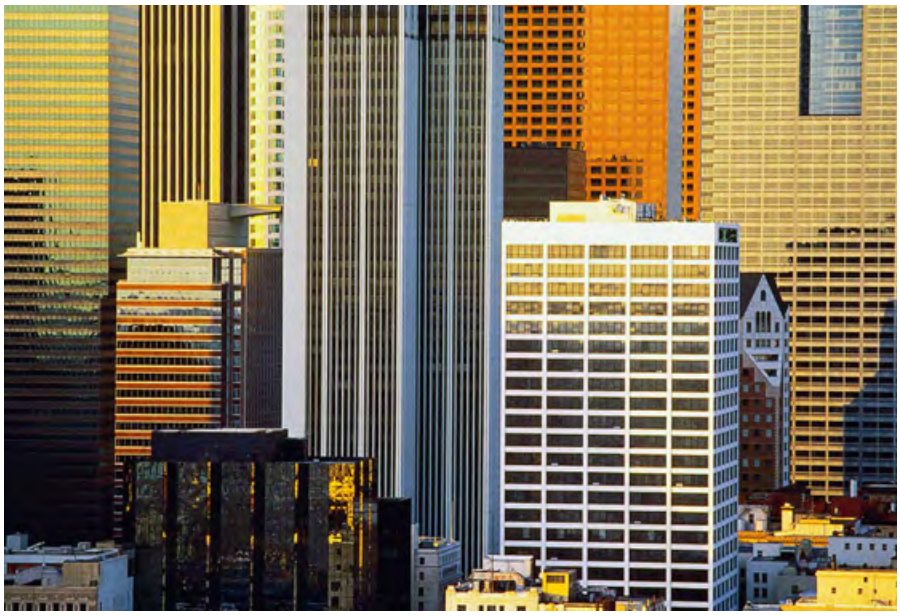
С постепенным внедрением сертификации AHRI в индустрию HVAC во всем мире потенциал глобального снижения энергопотребления выглядит поистине впечатляюще.

В американском стандарте экологического строительства LEED (Leadership in Energy & Environmental Design — Лидерство в энергосберегающем и экологическом проектировании) предусмотрена сертификация AHRI 400

Производительность теплообменника — это принципиально важный параметр энергоэффективности систем HVAC, которым очень долго пренебрегали

AHRI CERTIFIED™
www.ahridirectory.org
Liquid to Liquid Heat Exchangers
AHRI Standard 400

На сегодняшний день AHRI 400 является единственным в мире стандартом производительности пластинчатых теплообменников



Город Нью-Йорк — это «лаборатория» для испытания теплообменников, предназначенных для работы в системах охлаждения

для пластинчатых теплообменников, применяемых в системах отопления и охлаждения. Концепция «экологического строительства» быстро распространяется во всем мире, и в настоящее время многие страны работают со стандартами, подобными LEED. Сертификация производительности пластинчатых теплообменников означает решение, способствующее экономии природных ресурсов.

## Энергоэффективность: новый взгляд

В долгосрочной перспективе глобальное внедрение стандарта AHRI 400 заставит уделять энергоэффективности все больше внимания и вынудит производителей быть ответственными за заявленные технические характеристики. Появится возможность реального сопоставления технических характеристик, а также соотношения «цена/производительность» между теплообменниками различных фирм. На сегодняшний день AHRI 400 является единственным в мире стандартом производительности пластинчатых теплообменников.

Модели теплообменников Alfa Laval серии AlfaQ были первыми такими агрегатами, получившими сертификацию AHRI 400, и уже более 10 лет они отвечают этому стандарту.

Логично предположить, что все это является стимулом для замены устаревшего оборудования новым — просто потому, что такая замена будет возмещена сторицей. Как правило, замена устаревших теплообменников сертифицированными моделями в системах HVAC ведет к снижению энергопотребления насосов и чиллеров почти на 4% при работе с полной нагрузкой.

Это означает быструю окупаемость и общую инвестиционную привлекательность.

Открытые и проверяемые данные о производительности изделия — это вопрос деловой этики. И все же успех внедрения стандарта AHRI 400 и программы сертификации будет зависеть от рекомендаций проектировщиков по системам HVAC, а также от требований конечных пользователей и эксплуатирующих организаций. Инвестиции в сертифицированные пластинчатые теплообменники — это надежное вложение средств.


Когда принципиально важна производительность

Для достижения максимальной производительности и экономии энергии системы HVAC каждый ее компонент должен работать в точном соответствии с заявленными техническими характеристиками. Существует только один официально признанный стандарт по сертификации теплообменников систем HVAC – AHRI 400. Поскольку теплообменники Альфа Лаваль серии AlfaQ™ были первыми теплообменниками, прошедшими сертификацию по стандарту AHRI 400, – выбор очевиден.

Когда принципиально важна производительность – теплообменники AlfaQ™

AHRI CERTIFIED™ www.ahridirectory.org Liquid to Liquid Heat Exchangers AHRI Standard 400

ОАО «Альфа Лаваль Поток»
moscow.response@alfalaval.com
тел.: +7 495 232 12 50
www.alfalaval.ru

ALFA LAVAL
www.alfalaval.com

На правах рекламы.

# Эксклюзивный дистрибьютор: одни плюсы

Все чаще на российском рынке компании, занимающиеся дистрибуцией оборудования из Европы, США и Китая, стараются получить эксклюзивные условия у производителя на поставку продукции.
С чем это связано? В чем плюсы эксклюзивного контракта?
И какие преимущества сотрудничества с эксклюзивным дистрибьютором? На эти вопросы мы и постараемся ответить в данной статье.

ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР Акватория тепла

Ответ на первый вопрос очень простой. Каждый дистрибьютор хочет заработать, и при этом чтобы никто не мешал ему это делать. Здесь возникает выбор: найти малоизвестного в России производителя, но с историей развития в своей стране, с качественным продуктом, с четкой программой производства, или попытаться заключить эксклюзивный контракт с популярным брендом. Второй вариант в 95 % случаев отпадет сразу, так как производитель, который давно представлен на рынке несколькими поставщиками, вряд ли захочет рвать с ними контракты, подкрепленные определенными объемами продаж, бонусами и, в конце концов, какими-либо сложившимися отношениями. В этом случае придется стать «одним из…» — довольствоваться минимальными наценками, дефицитом товара, постоянным демпингом со стороны конкурентов, и перетягивать клиентов то в одну сторону, то в другую, от поставки к поставке. Это вариант мало кого интересует. Остается первый вариант — найти «нового» для России производителя!

Теперь давайте перейдем ко второму вопросу: «*В чем плюсы эксклюзивного контракта?*». Первый и самый главный плюс — это уровень наценки, который дистрибьютор вправе сам регулировать. Конечно, при этом не стоит забывать и о конкурентных, аналогичных брендах на рынке со своей ценой. Второй плюс — это возможность контролировать дилерскую сеть и не допускать демпинга по продукции. Третий плюс — это заниматься развитием марки, вкладывать силы, время и финансы, и быть уверенным, что «завтра» не придет новый дистрибьютор и не воспользуется всем тем, что было сделано вами.

Третий вопрос: «*Какие преимущества сотрудничества с эксклюзивным дистрибьютором?*». Первое — это возможность получить эксклюзивный договор на определенную территорию. Второе — отсутствие демпинга по продукции. Третье — это возможность заработать, установив минимальную продажную цену в регионе. Четвертое — возможность закрепления тендерных объектов за дилером, гарантия того, что не появится компания с меньшей ценой. Пятое — совместное участие в рекламных и маркетинговых программах в регионе.

Мы выбрали свой путь развития еще в 1995 году, когда заключили эксклюзивный контракт с австрийской компанией Austria Email AG. Это старейшая компания в Австрии, ведущий европейский производитель бойлеров косвенного нагрева, а также электрических водонагревателей и буферных емкостей. Также это единственная фабрика, производящая теплоизоляцию по собственным инновационным разработкам. Накопленный опыт в технологии производства оборудования для горячего водоснабжения позволяет производить водонагреватели не только под своим брендом, но и для других ведущих европейских компаний, таких как Wolf, Viessmann, Buderus, Vaillant и многих других.

**Основные плюсы эксклюзивного контракта: регулируемый уровень наценки, которым дистрибьютор управляет сам; контроль дилерской сети и недопущение демпинга; возможность заниматься развитием марки, вкладывать силы, время и финансы; уверенность в том, что не придет новый дистрибьютор и не воспользуется всем тем, что было сделано вами**

С 2005 года мы на эксклюзивных правах поставляем системы дымоудаления для настенных газовых котлов итальянского производителя Conti. За годы существования торговая марка Conti зарекомендовала себя у потребителей газовых котлов таких известных марок, как Ariston, Baxi, Beretta, Bosch, Buderus, Chaffoteaux, Electrolux, Ferroli, Fondital, Gazlux, Navien, Protherm, Sime, Vaillant, Viessmann.

**Основные выгоды сотрудничества с эксклюзивным дилером: получение эксклюзивного договора; отсутствие демпинга по продукции; возможность установки минимальных продажных цен; закрепление тендерных объектов за дилером; совместное участие в рекламных и маркетинговых программах**

В 2011 году список эксклюзивных контрактов пополнился еще одним известным производителем котельного оборудования — Fonderie SIME S.p.A. Чугун, производимый на литейном заводе компании, зарекомендовал себя как надежный и стойкий к перепадам температур. Это подтверждают размещаемые заказы на производство теплообменников от ведущих европейских производителей отопительного оборудования, занимающих лидирующие позиции на рынке России, таких как Wolf, Riello (Beretta), Viessmann, Buderus, Immergas, Baxi, Vaillant.

Каждый вправе выбирать свой путь развития, мы свой выбор сделали!

CONTI Chaffoteaux sime AE Austria Email AQUAtic termica

sime®
CLIMA DI VALORE

ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ

Austria Email

КОТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

CONTI

МОДУЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДЫМОУДАЛЕНИЯ

ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР
Аквaтория тепла
www.aquatep.ru

+7 495 730 58 59

На правах рекламы.

# Геотермальное отопление в томском селе

В июне 2013 года в селе Турунтаево под Томском открылся первый в Томском районе и второй в Томской области детский сад, оборудованный системой геотермального отопления.

**Автор:** Алена КОВАЛЕНКО, Томский центр ресурсосбережения и энергоэффективности

Последние 10 лет дети дошкольного возраста в селе Турунтаево воспитывались дома, а потому открытие детского сада здесь было просто необходимо. По словам начальника Управления образования администрации Томского района Сергея Ефимова, одноэтажное здание под дошкольное учреждение отдала администрация поселения, а финансирование проекта стало возможно благодаря областной целевой долгосрочной программе по открытию дошкольных мест. Поскольку газ в селе отсутствует, было принято решение оборудовать садик системой геотермального отопления. Этот шаг обусловлен тем, что, по подсчетам специалистов Управления, стоимость долгосрочной эксплуатации геотермальных насосов получается ниже, чем оплата работы угольной котельной.

Здание администрации Турунтаевского поселения до реконструкции не отвечало современным требованиям энергоэффективности и относилось к низкому классу энергоэффективности «D».

С целью дальнейшей максимальной экономии топливно-энергетических ресурсов, а также для возможности установки теплового насоса с более низкой расчетной мощностью, было принято решение привести здание к максимальному классу энергоэффективности «А». Кроме того, был произведен расчет соответствия теплового оборудования СанПиН, по которым оно должно поддерживать в здании детского сада температуру не ниже +19 °С при температуре наружного воздуха –40 °С.

Всего на перепланировку, ремонт и переоборудование здания было затрачено около четырех миллионов рублей — 80 % суммы было выделено из областного бюджета, а 20 % — софинансирование из местного бюджета Томского района. Вместе с тепловым насосом сумма составила чуть меньше шести миллионов.

Благодаря тепловым насосам, отопление детского сада представляет собой полностью изолированную и независимую систему. В здании теперь нет традиционных батарей, а отопление помещения реализуется при помощи системы «теплый пол».

## Как это происходит?

Для обеспечения здания детского сада теплом и горячей водой тепловой насос использует низкопотенциальное тепло земли. Схематично систему можно разделить на три части: **внешний контур** — система труб, в которой циркулирует теплоноситель (этиленгликоль), собирающий низкопотенциальное тепло окружающей среды (грунта, воды); **тепловой насос**, увеличивающий температуру теплоносителя до 40–50 °С путем парокомпрессии газа (фреона) и передающий тепловую энергию внутреннему теплоносителю (дистиллированной воде); **внутренний контур** — система отопления (в данном случае «теплый пол»), распределяющая тепло по помещению.

**По подсчетам стоимость долгосрочной эксплуатации геотермальных насосов получается ниже, чем оплата работы угольной котельной**

Здесь стоит отметить, что существует несколько видов внешних контуров тепловых насосов: **водяной контур** — в этом случае теплопроводником является водоем, на дно которого укладывается контур; **горизонтальный земляной контур** — ниже глубины промерзания (около 2–2,5 м) грунт имеет стабильную температуру, не зависящую от температуры наружного воздуха, а потому трубопровод, по которому циркулирует теплоноситель, может быть уложен в землю на глубину в пару метров (этот вариант требует наличия значительной свободной площади около здания, поскольку площадь всего контура примерно равна общей площади отапливаемого помещения); **вертикальный земляной контур** (скважина) — в этом случае трубы

с теплоносителем опускаются в скважины (длиной от 50 до 300 м), здесь не требуется большая свободная площадь около здания, однако необходимы дорогостоящие бурильные работы; **воздушный коллектор** — тепло берется из воздуха, а потому такой контур актуален в южных регионах.

По словам энергетика Управления образования администрации Томского района Романа Алексеенко, площадь земли рядом с Турунтаевским садиком позволила установить там внешний горизонтальный земляной контур, площадь которого составила около 250 м$^2$ (как и площадь детского сада). Этот способ проще и дешевле, нежели обустройство вертикального контура.

*«Глубина промерзания грунта составляет 2–2,5 метра. Температура земли ниже этой отметки остается одинаковой и зимой и летом, и равняется от плюс одного до плюс пяти градусов Цельсия. Работа теплового насоса построена на этом свойстве. В земляной контур рядом с Турунтаевским садиком, на глубину 2,5 метра были закопаны сообщающиеся трубы, на расстоянии примерно полутора метров друг от друга. В системе труб циркулирует теплоноситель — этиленгликоль. Внешний горизонтальный земляной контур сообщается с холодильной установкой, в которой циркулирует хладагент — фреон, газ с низкой температурой кипения. При контакте скажем, с плюс трех градусов Цельсия, этот газ начинает закипать, и когда компрессор резко сжимает кипящий газ, температура последнего возрастает до плюс 50 градусов Цельсия. Нагретый газ направляется в теплообменник, в котором циркулирует обычная дистиллированная вода. Жидкость нагревается и разносит тепло по всей системе отопления, уложенной в полу»,* — объясняет Роман Алексеенко.

Мощность насоса в Турунтаевском садике составляет 40 кВт вырабатываемой тепловой энергии, для производства которых тепловому насосу требуется 10 кВт электрической мощности. Таким образом, из 1 кВт потребляемой электрической энергии тепловой насос производит 4 кВт тепловой энергии.

Для возможности уменьшения мощности требуемого теплового насоса и насосного оборудования, а значит, и снижения затрат на потребляемую ими электрическую энергию, здание, в котором устанавливается оборудование, необходимо привести к максимальному классу энергетической эффективности «А».

Турунтаевский садик ему соответствует, в здании обустроена дополнительная теплоизоляция: поверх существующей стены (толщиной в три кирпича) установлен 10-сантиметровый слой утеплителя, эквивалентный двум-трем кирпичам. За утеплителем находится воздушная прослойка, а следом — металлический сайдинг. Таким же образом утеплена и крыша. Кроме того, в садике установлены энергосберегающие пластиковые окна, утеплены входные группы. Подвала в здании нет, потому теплопотерь через него не предвиделось и основное внимание строителей сосредоточилось на «теплом полу» — системе отопления здания. Получилось несколько слоев: бетонный пол, слой пенопласта толщиной 50 мм, «теплый пол» — система труб, в которых циркулирует горячая вода, бетонная стяжка и линолеум.

Несмотря на то, что температура воды в теплообменнике может достигать 50 °С, максимальный нагрев фактического напольного покрытия не превышает 30 °С. А потому большинство традиционных напольных покрытий — таких как линолеум, паркет, керамическая плитка, камень могут быть использованы вместе с «теплым полом».

Фактическая температура каждой комнаты может регулироваться вручную — автоматические датчики позволяют устанавливать температуру пола таким образом, чтобы помещение детского сада прогревалось до положенных санитарными нормами градусов.

Директор МБОУ Турунтаевской средней школы (в ведомстве которой находится детский сад) Евгений Белоногов: *«Мы немного боялись зимы — не знали, как поведут себя тепловые насосы. Но даже в сильные морозы в садике было стабильно тепло — от плюс 18 до 23 градусов Цельсия. Конечно, здесь стоит учесть, что и само здание было хорошо утеплено.*

**Стоимость монтажа теплового насоса** табл. 1

| Наименование вида теплоснабжения | Стоимость затрат на приобретение и монтаж, руб. | Стоимость ежегодной эксплуатации, руб. | Суммарная стоимость затрат на установку и отопление за 10 лет, руб. |
|---|---|---|---|
| Тепловой насос | 1 800 000 | 2 386 383 | 4 186 380 |
| Угольная котельная | 2 600 000 | 5 742 004 | 8 342 000 |

**Сравнение использования различных способов отопления** табл. 2

| Наименование вида теплоснабжения | Стоимость затрат на строительство, руб. | Стоимость ежегодной эксплуатации, руб. | Суммарная стоимость затрат на отопление за 10 лет, руб. |
|---|---|---|---|
| Тепловой насос | 10 000 000 | 165 148 | 11 650 000 |
| Газовая котельная | 1 850 000 | 1 024 703 | 12 097 030 |
| Угольная котельная | 600 000 | 1 903 000 | 19 630 000 |

*Оборудование неприхотливо в обслуживании, и, не смотря на то, что это западная разработка, в наших суровых сибирских условиях, показало себя довольно эффективно. Тепловой насос работает от электричества — в холодные месяцы у нас выходило около двух тысяч киловатт. Кроме того, оборудование экологично — все жидкости абсолютно безвредны и даже в случае протечки никакой опасности для окружающих не представляют. Ну и самое главное — детям в садике комфортно. Благодаря "теплому полу" их ножки всегда в тепле».*

## Сколько это стоит?

По данным, предоставленным Управлением образования администрации Томского района, монтаж теплового насоса обходится дешевле строительства угольной котельной, кроме того, его работа обойдется вдвое дешевле работы последней (табл. 1).

**1.** Приобретение и монтаж внутреннего контура (800 тыс. руб.), тепловой насос DBH-40 мощностью 40 кВт плюс монтаж внешнего горизонтального контура (1 млн руб.).

**2.** Строительство модульной угольной котельной мощностью 100 кВт (1 млн 500 тыс. руб.) строительство теплотрассы длиной 50 м (600 тыс. руб.), монтаж традиционной системы отопления (500 тыс. руб.).

**3.** Мощность насоса (10 кВт·ч) × отопительный сезон (6556 ч) × 3,64 руб/кВт·ч (стоимость 1 кВт·ч электрической энергии в селе Турунтаево).

**4.** Аналогичное здание детского сада в селе Александровское тратит 35 т угля за отопительный сезон (стоимость угля — 3000 руб/т, итого 105 тыс. руб. за сезон), годовая зарплата кочегаров (360 тыс. руб.), годовая электрическая энергия, потребляемая котельной (30 000 кВт·ч при тарифе 3,64 руб/кВт·ч = 109 200 руб.).

Подобная система отопления используется в школе в селе Вершинино Томского района, однако из-за отсутствия необходимой площади рядом со зданием, в «вершининской» школе была использована система вертикальных земляных скважин, которая в разы дороже горизонтального контура — общая стоимость затрат на вертикальную установку для здания в 600 м$^2$ составила 10 млн руб.

По периметру здания пробурили 27 двухсотметровых скважин, в которые поместили шланги из уплотненного полипропилена с циркулирующим в них теплоносителем (этиленгликолем). Эти трубки идут к зданию школы, а далее схема повторяет «турунтаевскую».

Результаты сравнения использования различных способов отопления «вершининской» школы, предоставленные Управлением образования администрации Томского района сведены в табл. 2.

Стоит отметить, что тепловой насос можно устанавливать как «с нуля», так и в готовое утепленное здание, переоборудовав пол.

Начальник управления образования Томского района Сергей Ефимов: «*Несомненные плюсы использования тепловых насосов — это их экономичность и экологичность. Система теплоснабжения позволяет регулировать подачу тепла в зависимости от погоды на улице, что исключает так называемые "недотопы" или "перетопы" помещения. Погода непредсказуема, она не подстраивается под стандартный отопительный сезон. Например, по графику, котельную уже отключили, а на улице еще холодно и мы вынуждены включать дополнительные электрические обогреватели. Но детишки все равно начинают простывать, родители вынуждены отпрашиваться с работы, чтобы сидеть с ними дома, а здесь уже страдает экономика — это же целая цепочка. Люди испытывают дискомфорт, их удовлетворенность от образовательной услуги понижается. Или, наоборот, за окном золотая осень, а котельная работает на полную мощность, персонал открывает окна и тепло просто уходит на улицу. А в случае с тепловыми насосами ты сам хозяин положения. Кроме того, мы избавлены от проблем, возникающих в случае с центральными котельными: некачественный уголь, неквалифицированные кочегары, аварии, немодернизированные котельные, нечестные теплоснабжающие организации… Теперь мы по возможности будем внедрять технологию тепловых насосов во всех новых или реконструируемых зданиях, тем более что производитель дает нам гарантию: срок службы всей системы — минимум 30 лет, а это в два раза больше, чем у традиционной системы отопления*».

**Для уменьшения мощности требуемого теплового насоса и насосного оборудования здание необходимо привести к максимальному классу энергетической эффективности «А»**

В целом реализуемые мероприятия отвечают мнению департамента экономики администрации Томской области в отношении использования возобновляемых источников энергии. Одним из основных проектов, реализуемых в регионе в рамках программы по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, является использование местных возобновляемых источников энергии в различных отраслях экономики, в данном случае в социальной сфере, куда относятся школы и детские сады. Развитие возобновляемой энергетики активно поддерживает глава региона Сергей Анатольевич Жвачкин.

Сегодня в Томской области успешно функционируют уже три бюджетных учреждения с системой геотермального отопления: детский сад «Солнечный зайчик» в микрорайоне Зеленые горки города Томска, детский сад в селе Турунтаево и средняя образовательная школа в селе Вершинино Томского района.

Стоит отметить, что проект по внедрению энергосберегающих технологий в детских садах в Томском районе получил третье место в ежегодном конкурсе «Инновации в муниципальном управлении '2013». В 2014 году планируется строительство еще двух дошкольных групп в деревне Кандинка и в поселке Копылово, а также реконструкция и переоборудование здания под детский сад в селе Тахтамышево. Во всех трех зданиях отопление также будет реализовано посредством тепловых насосов, поскольку система уже успела себя оправдать.

www.interstroyexpo.com 0+

# ИНТЕРСТРОЙЭКСПО

МЕЖДУНАРОДНАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ ВЫСТАВКА

**9–12 АПРЕЛЯ 2014**

Санкт-Петербург

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ | Ленэкспо

## ГЛАВНАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ ВЫСТАВКА СЕВЕРО-ЗАПАДА

**15 693** посетителя

более **19 000*** **м²**

**567*** компаний-участниц из **12 стран**

* — По итогам 2013 года совместно с выставкой «ЗАГОРОДОМ»

**ЗАПРОСИТЕ УСЛОВИЯ УЧАСТИЯ:**

тел.: +7 (812) 380-60-14 | e-mail: build@primexpo.ru

Организаторы: primexpo, ITE GROUP PLC

+7 (812) 380 60 14, build@primexpo.ru

В рамках выставки состоится: IBC МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ

Генеральный информационный партнер: Ктостроит.ru в Петербурге — Официальный публикатор правовых актов в строительной отрасли; Ктостроит.ru — Единый строительный портал Северо-Запада

Генеральный партнер по Северо-Западу: Строительный

Генеральный интернет-партнер: АСН инфо

Генеральный медиа-партнер: Стройка Группа газет

Стратегический интернет-партнер: BLiZKO.ru

# Емкостные солнечные коллекторы

Одной из конструкций солнечного коллектора (СК), совмещающей технические решения плоских СК и термосифонных баков-аккумуляторов, является емкостный солнечный коллектор. В России емкостные СК в настоящее время не производятся, однако за рубежом это направление развивается весьма активно.

**Автор:** В.А. БУТУЗОВ, д.т.н., директор ООО «Энерготехнологии»

В настоящее время в мире работают тепловые гелиоустановки общей установленной мощностью 268,1 ГВт с площадью коллекторов 383 млн м$^2$. Годовая выработка этих установок 225 ТВт·ч [1]. На рис. 1 представлена диаграмма распределения типов солнечных коллекторов (СК) гелиоустановок мира. Преобладают вакуумные трубчатые солнечные коллекторы — 208,76 млн м$^2$ (62,3 %). В Европе, более менее близкой центральной России по климатическим условиям, в первую очередь по солнечной радиации, наоборот, применяются плоские солнечные коллекторы — 87 %. На рис. 2 и 3 представлены распределения гелиоустановок по принципу действия и по назначению. Преобладают гелиоустановки для горячего водоснабжения (в мире — 95 %, в Европе — 78 %). По способу организации циркуляции теплоносителя в мире большинство составляют термосифонные гелиоустановки, в мире их насчитывается 76 % (рис. 2), в Европе их меньше — 40 %.

Одной из конструкций СК, совмещающей технические решения плоских СК и термосифонных баков-аккумуляторов является емкостный солнечный коллектор. На рис. 4 представлена схема такого коллектора. Абсорберы емкостных СК выполняют как правило из металлов с селективным покрытием. Толщина металла определяется расчетным давлением воды в баке. Максимальная рабочая температура не превышает 100 °С. В качестве прозрачных покрытий применяются гелиотехническое стекло, поликарбонат, концентраторы солнечного излучения. Вместимость емкостных коллекторов — от 60 до 100 л в расчете на 1 м$^2$ абсорбера. Материалы бака — металлы и пластик. В качестве теплоизоляции применяют обычные материалы.

В России емкостные СК в настоящее время не производятся. В СССР они выпускались в городе Торжке. В табл. 1 по материалам [2] представлены технические характеристики емкостных СК ведущих мировых производителей. Конструктивно некоторые из них выполнены на основе плоских СК с увеличенной вместимостью абсорбера (фирмы Orkli, Испания; Sun Earth, США). Другие имеют корытообразную форму (см. фото) — фирмы Jtho Daalderop, Нидерланды; Premier Solar Technologies, ОАЭ. Экзотическую, сферическую форму имеют емкостные СК итальянской фирмы Sferasol (см. фото) и греческо-германской фирмы Solar Energie Stefanakis. Площадь абсорберов — от 0,6 до 2,65 м (у Premier Solar Technologies). Вместимость — от 60 (Solar Energie Stefanakis) до 250 л (Premier Solar Technologies). Баки изготовляются из нержавеющей стали, меди и пластика.

Все емкостные СК могут соединяться в блоки. Назначение таких коллекторов — горячее водоснабжение и отопление (южные регионы Европы). Место установки — кровли, навесы, на земле, на речных судах и автомобильных прицепах (Solar Energie Stefanakis).

1. Бутузов В.А. Обзор мирового рынка солнечных систем теплоснабжения // Журнал С.О.К., №12/2013.
2. Banse S. Integrated storage collectors. All inclusive // Sun, Wind & Energy, №2/2012.

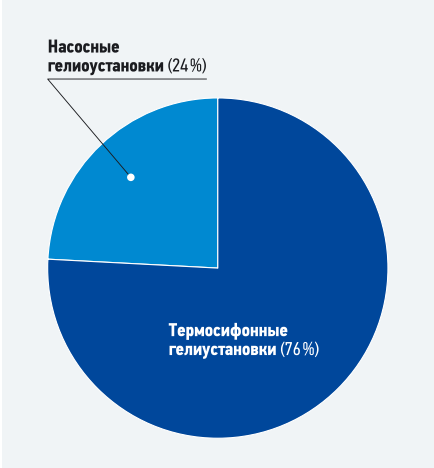



**Рис. 2. Структура гелиоустановок мира с остекленными ВСК* по принципу действия**

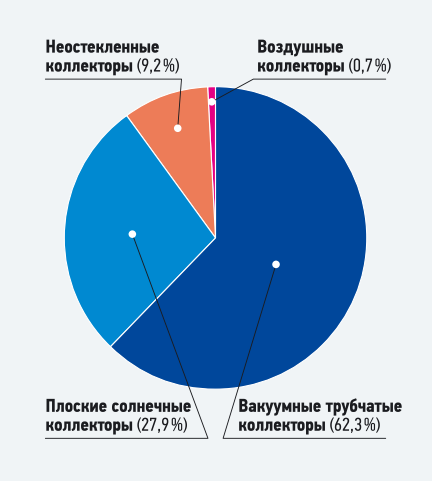



**Рис. 1. Структура площадей различных типов СК в мире**

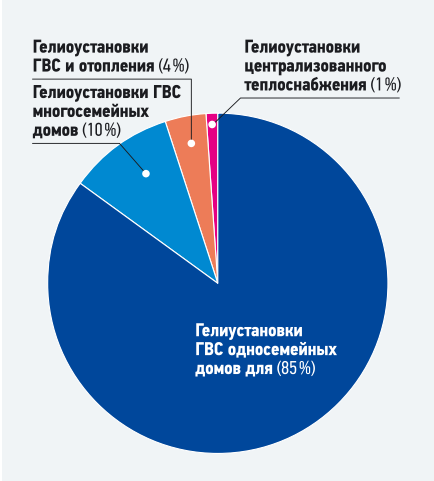



**Рис. 3. Структура гелиоустановок мира с остекленными ВСК* по назначению**

* ВСК — водяные солнечные коллекторы.

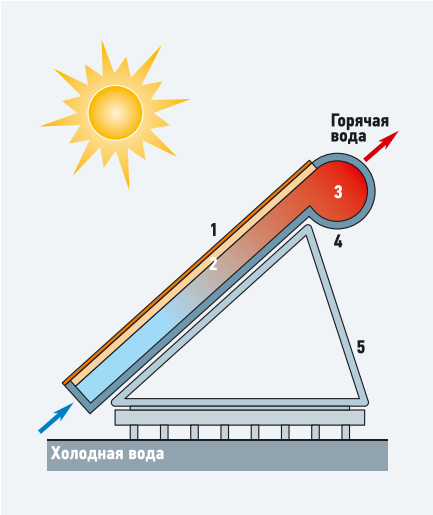



**Рис. 4.** Схема емкостного СК (**1** — стекло; **2** — абсорбер с селективным покрытием; **3** — вода; **4** — теплоизоляция; **5** — опора)

Емкостной СК фирмы Sferasol

Емкостной СК фирмы Jtho Daalderop

Емкостные солнечные коллекторы ведущих мировых производителей

табл. 1

| **Компания, страна** | **Jtho Daalderop** (Нидерланды) | **Orkli** (Испания) | **Premier Solar Technologies** (ОАЭ) | **Sferasol** (Италия) | **Solar Energie Stefanakis** (Германия) | **Sun Earth (США)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Модель** | **ID Solior FL 150** | **Oksol-150** | **Integrated Storage Collector** | **Stefasol Solar Panel** | **HalbKugel Tankabsorber** | **Copperheart Integral Collector Stepaqo System CP-20/CP-30/CP-40** |
| **Соответствие нормам** | EN 12976 | EN 12976 | DIN Standard FSE-Stutgart Thermal Institute 4557 | EN 12976 | нерж. сталь и алюминий по Driking Water Ordinance | SRCC OG-200 |
| **Стандарт качества** | Solar Keymark | Solar Keymark | Designed and Tested in Germany | – | нет | Certified by SRCC* |
| **Гарантия**, лет | 5 | 5 | 2–5 | – | 2 | – |
| **Площадь коллектора**, м$^2$ | 1,84 | 2 | 2,65 | сферическая | 0,6 | 1,2/1,9/2,31 |
| **Габариты коллектора** (д×г×в), м | 1,97×1,44×1,2 | 2,2×1,02×0,25 | 2,35×1,32×0,52 | сферическая | 0,84×0,84×0,45 (∅0,6) | 1,28×0,9×0,175, 1,9×0,9×0,175, 2,5×0,9×0,175 |
| **Вместимость аккумуляторного бака**, л | 150 | 150 | 250 | 150 | 60 | 75/7/120,3/151,4 |
| **Вес**, кг | 60 | 85 | 100 | – | 20 | 69,9/95,3/119,8 |
| **Макс. температура**, °С | 90 | 95 | 90 | – | 100 | |
| **Макс. рабочее давление**, бар | 8 | 6 | 5 | – | 14,5 | 8,27 |
| **Годовая тепловая производительность**, кВт·ч/год | 944 | 1012 | 1195 | – | – | – |
| **Место производства** | – | Oteiza, Испания | Würzburg, Германия | – | – | – |
| **Теплоизоляция** | воздух | пенополиуретан 55 мм | фиброглас, пенополиуретан | – | пенополиуретан, стекловата | пенопласт |
| **Материал бака** | сталь нерж. | полисульфид (PPSU) | нерж. сталь с селективным покр. | сталь нерж. | нерж. сталь или алюминий | медь |
| **Абсорбер / материал селективного покрытия** | алюминий** | нерж. сталь | полированный алюминий | – | нерж. сталь или алюминий | медь с селективным покрытием |
| **Материал нижнего покрытия** | полиэтилен | – | фиброглас/пенополиуретан | – | нерж. сталь или алюминий | алюм. |
| **Материал верхнего покрытия** | оргстекло | – | специальное стекло | – | акриловое стекло | стекло |
| **Материал рамы** | гальванизир. рама и пластик корпус | – | – | – | – | сталь нерж. |
| **Эффективность коллектора** | – | 0,769 | 0,7 | – | 0,42–0,8 | – |
| **Коэффициент теплопотерь**, Вт/(м$^2$·К) | – | 3,6 | – | – | – | – |
| **Встроенный нагревательный элемент** | нет | нет | нет | – | электрический нагревательный элемент | – |
| **Мощность**, кВт | – | – | – | – | 2 | – |
| **Тип монтажа** | плоская кровля | грунт, фасад, кровля | грунт или кровля | – | грунт, суда, автомобили | кровля |
| **ГВС и/или отопление** | ГВС | ГВС, отопление | ГВС, отопление | ГВС | ГВС, отопление | ГВС |
| **Отдельно стоящий или соединенный в блоки** | оба | оба | оба | – | оба | оба |

* Certified by SRCC under system standard OG-300 and by the Florida Solar Energy Center (FSEC). ** Алюминий / Alanod Miro Therm Spectral selective, Miro Mirrors.

# Samsung *DVM S*

# Умное решение для бизнеса

*Система кондиционирования DVM S обеспечит легкий монтаж и эффективную работу на любом объекте.*

## Самая высокая в мире энергетическая эффективность ESEER = 7,85

DVM S обеспечивает высочайшую экономичность за счет применения инверторных компрессоров и технологии инжекции хладагента.

ESEER – это среднее значение величин холодильного коэффициента на различных рабочих режимах, взвешенное по времени работы наружных блоков.

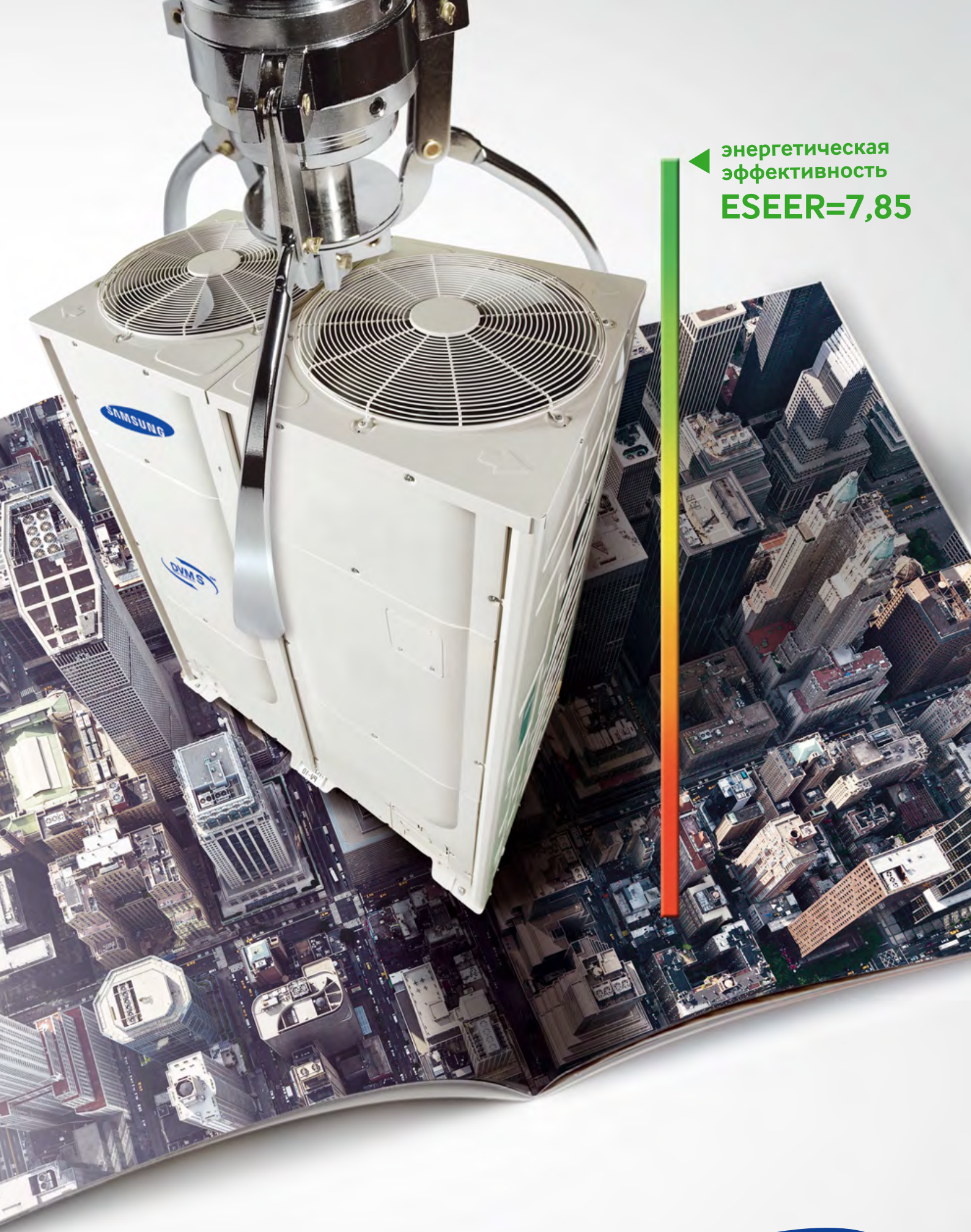
## Мощность блока 22 л.с. (61кВт)

DVM S дает возможность экономии установочного пространства и стоимости монтажа с наружными блоками до 22л.с. (61 кВт) и их объединением в комбинацию из 4 штук с суммарной производительностью на охлаждение до 88 л.с. (244 кВт).

## Автоматическая диагностика

DVM S проводит полную автоматическую самодиагностику всего за 50 минут. Результаты можно получать в наглядном виде на портативные и мобильные устройства.

Единая служба поддержки Samsung Electronics: 8 (800) 555-55-55 (для бесплатных звонков из любого региона России)
**Подробная информация на сайте: www.samsung.com/ru** E-mail: info@samsung.ru
Товар сертифицирован. Реклама.




SAMSUNG

# Эффективность тепловлажностной обработки воздуха в барботажных аппаратах и оросительных форсуночных камерах

В предлагаемой работе на основе теоретического анализа выполнено сравнение интенсивностей тепломассообменных процессов по параметрам тепловлажностной обработки воздуха в трех типах контактных теплообменников: пенных аппаратах (ПА), центробежно-барботажных аппаратах (ЦБА) и оросительных камерах КВ.

**Авторы:** М.И. ШИЛЯЕВ, д.т.н., профессор;
А.В. ТОЛСТЫХ, к.ф.-м.н., доцент;
К.В. ГЕРАСИМЕНКО, студент;
А.А. КУЗНЕЦОВА, студент, Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ)

Большинство аспектов повышения эффективности тепловлажностной обработки воздуха связаны с особенностями тепломассообмена между жидкостью и газом в рабочих камерах соответствующих устройств. В настоящее время далеко не полностью раскрыты возможности использования контактных процессов тепло- и массообмена в ПА и ЦБА (рис. 1 и 2) для осуществления комплексной подготовки воздуха по температуре и влажности в целях создания необходимых климатических условий в жилом помещении.

При тепловлажностной обработке воздуха в кондиционерах воздуха (КВ) преимущественно используются камеры орошения, основным элементом которых являются форсунки механического распыла или другие оросители (рис. 3).

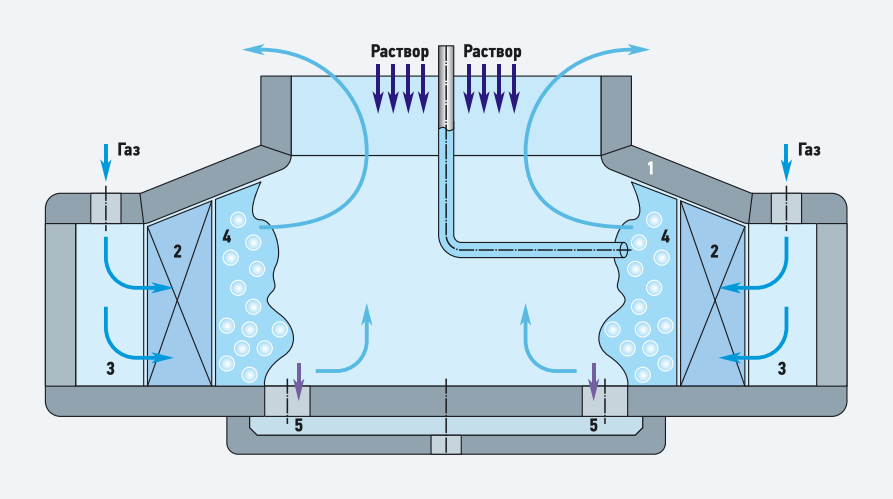



**Рис. 1. Схема центробежно-барботажного аппарата (ЦБА)** [**1** — корпус; **2** — направляющий аппарат (завихритель); **3** — коллектор подвода газа; **4** — центробежно-барботажный слой; **5** — отверстия отвода жидкости]

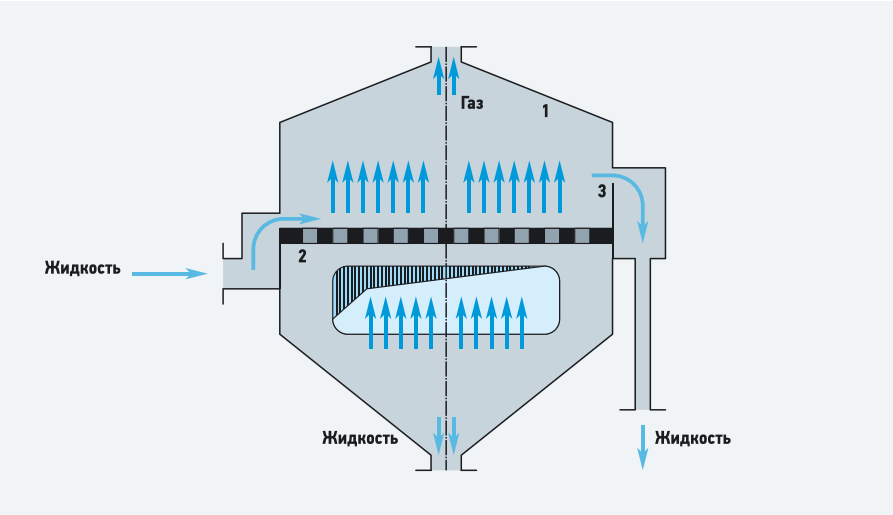
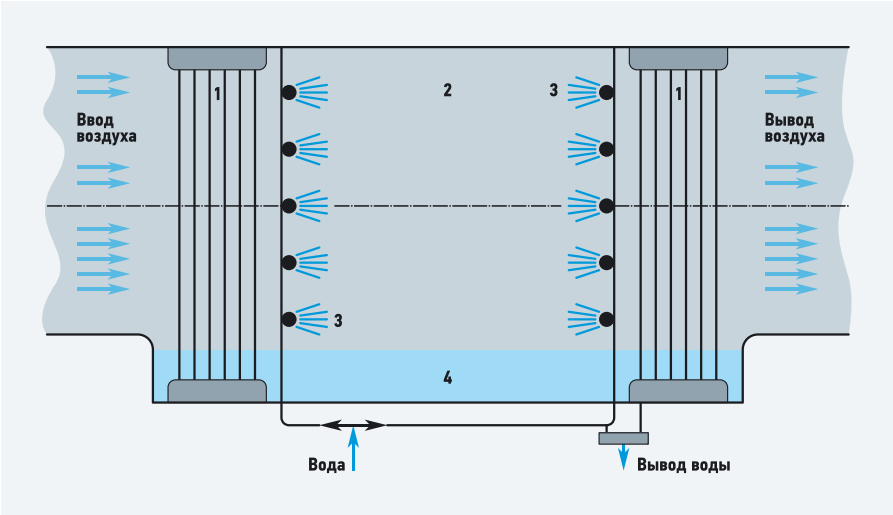



**Рис. 2. Схема пенного аппарата** (ПА) [**1** — корпус аппарата; **2** — газораспределительная решетка; **3** — сливной порог]



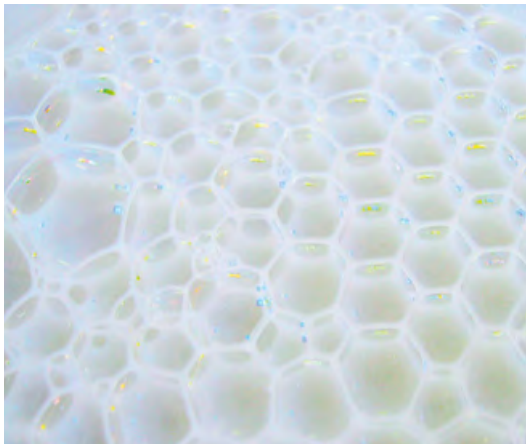



**Рис. 3. Камера орошения** (КО) [**1** — каплеуловитель; **2** — корпус; **3** — форсунка; **4** — поддон]

В предлагаемой работе на основе теоретического анализа выполнено сравнение интенсивностей тепломассообменных процессов по параметрам тепловлажностной обработки воздуха в трех типах контактных теплообменников: ПА, ЦБА и оросительных камерах КВ.

Для проведения расчетов тепломассообмена в барботажных аппаратах использовалась упрощенная для системы «вода–воздух» модель, предложенная в материале [1]. В основу этой модели, как и в работах [2, 3], положено представление о том, что суммарный тепломассообмен определяется вынужденной конвекцией внутри пузырей в период их возникновения и роста на отверстиях газораспределительных решеток.

Экспериментальные данные тепловлажностной обработки воздуха в оросительных камерах КВ, полученные в работах [4, 5], были сопоставлены с результатами численных расчетов по тепломассообменной модели [1] для ПА и ЦБА. Тепловлажностные характеристики воздуха, подаваемого в барботажный аппарат, а также плотности орошения задавались такими же, как и в соответствующих опытах, выполненных в оросительных камерах СКВ [4, 5].

При сопоставлении результатов расчетов для барботажных аппаратов с экспериментальными данными по тепломассообмену в оросительных камерах СКВ можно использовать достигнутые при тепловлажностной обработке изменения температуры и энтальпии, отнесенные к температурному напору (движущей силе теплообмена) и напору по полному теплу, вычисленным по формулам среднеарифметической разности:

$$K_{\text{г}t} = \frac{\Delta t_{\text{г}}}{\Delta t_{\text{ср}}} = \frac{t_{\text{гн}} - t_{\text{гк}}}{0{,}5\left[\left(t_{\text{гн}} + t_{\text{гк}}\right) - \left(t_{f\text{н}} - t_{f\text{к}}\right)\right]}, \quad (1)$$

$$K_I = \frac{\Delta I}{\Delta I_{\text{ср}}} = \frac{I_{\text{н}} - I_{\text{к}}}{0{,}5\left[\left(I_{\text{н}} + I_{\text{к}}\right) - \left(I_{\text{нас}}\left(t_{f\text{н}}\right) + I_{\text{нас}}\left(t_{f\text{к}}\right)\right)\right]}, \quad (2)$$

где $t_{\text{гн}}$, $t_{\text{гк}}$, $t_{f\text{н}}$, $t_{f\text{к}}$, $I_{\text{н}}$ и $I_{\text{к}}$ — температуры парогазовой смеси и воды, энтальпии воздуха на входе и на выходе из тепломассообменного устройства; $I_{\text{нас}}(t_{f\text{н}})$ и $I_{\text{нас}}(t_{f\text{к}})$ — энтальпии воздуха, насыщенного влагой при температурах входящей и выходящей воды, соответственно.

**В предлагаемой работе на основе теоретического анализа выполнено сравнение интенсивностей тепломассообменных процессов по параметрам тепловлажностной обработки воздуха в трех типах контактных теплообменников: ПА, ЦБА и оросительных камерах КВ**

На диаграммах рис. 4 и 5 представлены значения $K_{\text{г}t}$ и $K_I$, отсортированные в порядке возрастания, рассчитанные по опытным данным [4] и по модели [1]. Те же, отсортированные аналогично величины, соответствующие условиям экспериментов [5], отображены на рис. 6 и 7.

Во всех вариантах расчетов, в условиях тепломассообмена, реализованных в опытах [4], для барботажных аппаратов по сравнению с аналогичными данными для камер СКВ были получены существенно более высокие значения параметров, характеризующих интенсивность тепловлажностной обработки воздуха: $K_{\text{г}t}$ и $K_I$. В среднем для всех опытов увеличение характеристик $K_{\text{г}t}$ и $K_I$ при использовании барботажных аппаратов

$$\Delta K_{\text{г}t} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{K_{\text{г}t.\text{барб}.i} - K_{\text{г}t.\text{ор}.i}}{K_{\text{г}t.\text{барб}.i}}\,100\,\%,$$

$$\Delta K_I = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{K_{I.\text{барб}.i} - K_{I.\text{ор}.i}}{K_{I.\text{барб}.i}}\,100\,\%, \quad (3)$$

составляет 50–67 %.

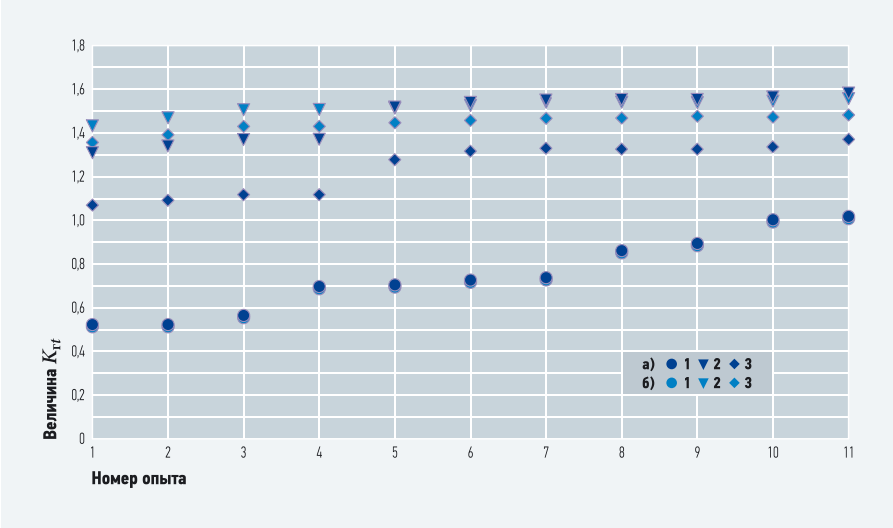



**Рис. 4. Значения изменений температуры, отнесенные к температурному напору $K_{\text{г}t}$, рассчитанные по условиям экспериментов [4]** ($\delta_0$ — диаметр отверстия в газораспределительной решетке ПА; $l$ — ширина щели в газораспределительной решетке ЦБА; **а** — сопоставление тепловлажностной обработки воздуха в ПА и оросительных камерах СКВ: **1** — оросительная камера СКВ; **2** — пенный аппарат, $\delta_0$ = 0,004 м; **3** — пенный аппарат, $\delta_0$ = 0,006 м; **б** — сопоставление тепловлажностной обработки воздуха в ЦБА и оросительных камерах СКВ: **1** — оросительная камера СКВ; **2** — центробежно-барботажный аппарат, $l$ = 0,001 м; **3** — центробежно-барботажный аппарат, $l$ = 0,002 м)

**Рис. 5.** Значения изменений энтальпии, отнесенные к напору по полному теплу $K_I$, рассчитанные по условиям экспериментов [4] (**а** — сопоставление тепловлажностной обработки воздуха в ПА и оросительных камерах СКВ: **1** — оросительная камера СКВ; **2** — пенный аппарат, $\delta_0$ = 0,004 м; **3** — пенный аппарат, $\delta_0$ = 0,006 м; **б** — сопоставление тепловлажностной обработки воздуха в ЦБА и оросительных камерах СКВ: **1** — оросительная камера СКВ; **2** — центробежно-барботажный аппарат, $l$ = 0,001 м; **3** — центробежно-барботажный аппарат, $l$ = 0,002 м)

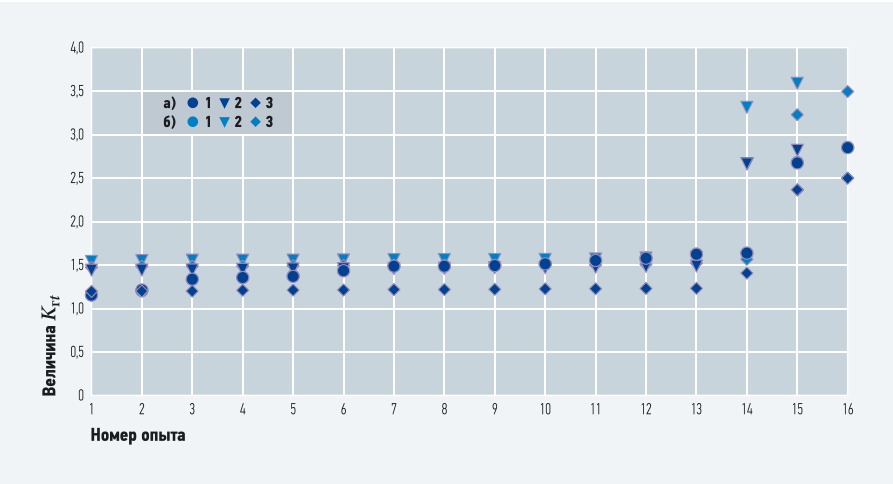



**Рис. 6.** Значения изменений температуры, отнесенные к температурному напору $K_{rt}$, рассчитанные по условиям экспериментов [5] (**а** — сопоставление тепловлажностной обработки воздуха в ПА и оросительных камерах СКВ: **1** — оросительная камера СКВ; **2** — пенный аппарат, $\delta_0$ = 0,004 м; **3** — пенный аппарат, $\delta_0$ = 0,006 м; **б** — сопоставление тепловлажностной обработки воздуха в ЦБА и оросительных камерах СКВ: **1** — оросительная камера СКВ; **2** — центробежно-барботажный аппарат, $l$ = 0,001 м; **3** — центробежно-барботажный аппарат, $l$ = 0,002 м)

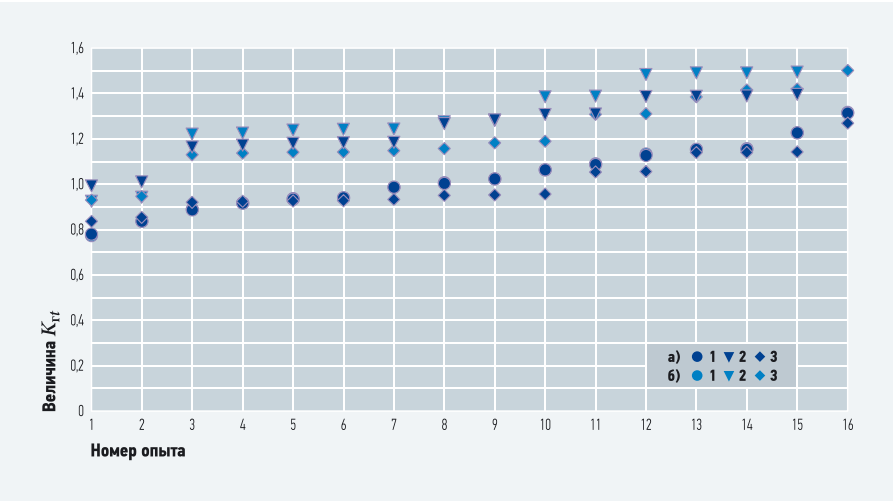



**Рис. 7.** Значения изменений энтальпии, отнесенные к напору по полному теплу $K_I$, рассчитанные по условиям экспериментов [5] (**а** — сопоставление тепловлажностной обработки воздуха в ПА и оросительных камерах СКВ: **1** — оросительная камера СКВ; **2** — пенный аппарат, $\delta_0$ = 0,004 м; **3** — пенный аппарат, $\delta_0$ = 0,006 м; **б** — сопоставление тепловлажностной обработки воздуха в ЦБА и оросительных камерах СКВ: **1** — оросительная камера СКВ; **2** — центробежно-барботажный аппарат, $l$ = 0,001 м; **3** — центробежно-барботажный аппарат, $l$ = 0,002 м)

**Лучшей эффективностью тепловлажностной обработки воздуха (в условиях стабильного протекания конденсационных процессов) обладают барботажные аппараты, превосходя при этом оросительные камеры СКВ по всем параметрам. Однако при слабой конденсации и особенно при испарении барботажные аппараты по эффективности тепловлажностной обработки не превосходят оросительные камеры СКВ**

Из рис. 6 и 7, соответствующих условиям опытов [5], видно, что при тепловлажностной обработке воздуха с более высокими начальными температурами и влагосодержаниями некоторое стабильное увеличение для барботажного аппарата по сравнению с оросительной камерой СКВ обнаруживается только для $K_I$: $\Delta K_I$ = 25–29 %.

Изменение температуры до и после тепловлажностной обработки в барботажных аппаратах при относительно высоких начальных температурах охлаждающей воды практически не отличается от значений этой же величины при использовании оросительных камер систем кондиционирования воздуха (рис. 6).

Таким образом, лучшей эффективностью тепловлажностной обработки воздуха в условиях, обеспечивающих стабильное протекание конденсационных процессов, обладают барботажные аппараты, превосходя при этом по всем параметрам оросительные камеры КВ.

В результате сравнительного анализа расчетных и опытных данных было замечено, что при слабой конденсации и особенно при испарении барботажные аппараты по эффективности тепловлажностной обработки не превосходят оросительные камеры СКВ.


1. Шиляев М.И. Моделирование процессов абсорбции газов в барботажных аппаратах / М.И. Шиляев, А.В. Толстых // Теплофизика и аэромеханика, Т. 20, №5/2013.
2. Шиляев М.И. Моделирование тепломассообмена при формировании пузырей в барботажных аппаратах / М.И. Шиляев, А.В. Толстых, А.Н. Деренок, Е.М. Хромова // ТОХТ, Т. 37, №6/2003.
3. Шиляев М.И. Двухтемпературная модель тепломассообмена при формировании пузырей на отверстиях газораспределительных решеток барботажных аппаратов / М.И. Шиляев, А.В. Толстых, Е.М. Хромова // Теплофизика и аэромеханика, Т. 11, №1/2004.
4. Тарабанов М.Г. Тепломассоперенос в камерах орошения кондиционеров с форсунками распыления / М.Г. Тарабанов, Ю.В. Видин, Г.П. Бойков. — Красн.: Красноярский ПИ, 1974.
5. Зусманович Л.М. Оросительные камеры установок искусственного климата / Л.М. Зусманович. — М.: Машиностроение, 1967.

# Новый модельный ряд полупромышленных кондиционеров от Haier

Haier

- **Свободное комбинирование** внутренних и наружныхблоков инверторных и неинверторных моделей
- **Высокий уровень энергетической эффективности А++** (Подтверждено ЕВРОВЕНТ)
- **3 Года гарантии от производителя**
- **ONLINE инженерная поддержка**
- **учебный центр Haier**
- **Сеть региональных представительств** (по всей территории России)

ООО Торговая компания «Хайер Рус»
www.haier-aircon.ru
www.haier.com

На правах рекламы.

# GREE: меняйся, чтобы опередить будущее!

В рамках выставки «Мир Климата '2014», прошедшей в Москве в ЦВК «Экспоцентр», компания GREE совместно со своим надежным партнером в России — компанией «Евроклимат» — провела презентацию нового оборудования GREE и конференцию «Перспективные рынки и технологии».

Для обеих компаний 2014 год является знаковым — «Евроклимат» в этом году отмечает свое 20-летие, а бренд GREE уже 12 лет успешно продается на российском рынке.

Одним из ключевых моментов конференции стало выступление коммерческого директора GREE Electric Appliances в странах Евросоюза и СНГ г-на Чена Хаофана (Chen Haofan). В своем выступлении он поблагодарил компанию «Евроклимат» за выдающиеся успехи в продвижении торговой марки GREE на территории России и в странах СНГ.

2014-й год в Китае считается годом Лошади, и, как любому из этих знаков, китайцы придают этому символу особое значение. Лошадь символизирует завоевание пространства, она преодолевает рубежи. Г-н Чен Хаофан выразил надежду, что этот год, как и следующее 12-летие, будет ознаменовано для GREE особыми успехами.

Каждый год GREE Electric Appliances создает лозунг, стимулирующий работу всех подразделений корпорации. Каждый из сотрудников компании старается следовать ему на протяжении года и достигать поставленных руководством целей. В 2014 году этот лозунг звучит так: «*Меняйся, чтобы опередить будущее!*».

Среди новых технологических решений, предлагаемых GREE, на конференции были представлены бытовые кондиционеры серии U-Crown II, мультизональные системы серии GMV5 S VRFs, чиллеры, работающие на солнечных батареях.

**Среди новых технологических решений, предлагаемых GREE, на конференции были представлены бытовые кондиционеры серии U-Crown II, мультизональные системы серии GMV5 S VRFs, чиллеры с водяным охлаждением, работающие на солнечных батареях**

Модели инверторных сплит-систем серии U-Crown II, в отличие от инновационной разработки компании GREE 2012 года — серии U-Crown I, оснащены Wi-Fi-модулем и специальным программным обеспечением для управления кондиционером с любых мобильных устройств через интернет. Все модели серии могут работать в экстремальном диапазоне температур окружающего воздуха — от –30 до +54 °C. Помимо технического совершенства кондиционеры серии U-Crown обладают ярко-выраженной внешностью и стилем.

Пятое поколение DC-инверторных мультизональных систем Gree GMV5 S VRFs имеет 105 патентов в областях энергосбережения, комфорта, надежности работы и точности управления. Компании GREE есть чем гордиться. Серия S GMV5 обладает большей производительностью и энергоэффективностью, чем предыдущие серии, коэффициент энергетической эффективности (COP) достигает 6,8. Как и в случае с U-Crown, системы GMV5 S VRFs возможно обслуживать в режиме реального времени через Интернет.

Компания GREE совместно со своим российским партнером — компанией «Евроклимат» — в рамках выставки «Мир Климата '2014» провела презентацию нового оборудования GREE и конференцию «Перспективные рынки и технологии»

Г-н Чен Хаофан, коммерческий директор GREE Electric Appliances в странах Евросоюза и СНГ

Компанией GREE в лице г-на Чена Хаофана также было представлено готовое энергоэффективное решение для кондиционирования крупных объектов строительства и создания технологического холода на промышленных предприятиях на базе мощных чиллеров GREE с инверторным центробежным компрессором с водяным охлаждением, полностью работающих от солнечных батарей. Данные чиллеры способны также работать как независимый источник электроэнергии для нужд предприятия. Объект, на котором компанией GREE был внедрен чиллер на солнечной энергии, показал высокую экономичность и рентабельность по итогам эксплуатации за год.

В ходе конференции особое внимание было уделено и перспективам сотрудничества с брендом GREE.

*«GREE будет добиваться,* — сказал Чен Хаофан, — *чтобы ни один из дилеров, работающих с GREE, не снизил своих доходов. GREE прекрасно умеет и знает, как производить качественное оборудование, но только российские продавцы знают, как его продавать в России. Поэтому мы должны объединить свои усилия, чтобы завоевать такую долю рынка, которая обеспечила бы нам общее стабильное будущее».*

В своем выступлении генеральный директор компании «Евроклимат регион» Владимир Мурашко отметил высочайшее качество оборудования GREE, которое неразрывно связано с философией бренда. Исследование, разработка и производство — это основные задачи, с которыми корпорация GREE прекрасно справляется, благодаря чему с конвейера сходит широчайшая номенклатура надежного, удобного в монтаже и эксплуатации оборудования.

Основа философии бренда GREE, которой в компании руководствуются при производстве продукции, может быть отражена формулой «100 – 1 = 0». Это означает, что на любом из этапов разработки, производства и внедрения оборудования при выявлении хоть одного дефекта общий результат работы признается нулевым.

**С каждым годом корпорация GREE Electric Appliances все больше наращивает обороты производства и расширяет рынки сбыта, совершенствует свою продукцию и увеличивает надежность техники, оставаясь производителем №1 в мире**

С каждым годом корпорация GREE Electric Appliances все больше наращивает обороты производства и расширяет рынки сбыта, совершенствуя свою продукцию и увеличивая надежность техники. Одного только качества оборудования было бы достаточно, чтобы успешно продавать кондиционеры GREE на рынке России, где сейчас представлено около 230 различных брендов, многим из которых «не угнаться» за производителем №1 в мире.

Поддержкой же качества обслуживания и дальнейшего сервисного сопровождения является продажа оборудования авторизованными дилерами, где конечный потребитель увидит технически грамотный подход к предоставлению и выбору продукции, монтажу и установке кондиционеров, а также будет удовлетворен уровнем знаний специалистов компании-продавца.

Стоит отметить, что на кондиционеры GREE действует пятилетняя гарантия, поддерживаемая сетью сервисных центров по всей России.

На сегодняшний день на территории России продано более полумиллиона кондиционеров GREE. Этот объем растет с каждым годом.

Ощутимый рост продаж по результатам 2013 года показали и мультизональные системы кондиционирования воздуха GREE. Устойчивый рост потребления полупромышленного оборудования наблюдается на протяжении последних нескольких лет и требует от компаний партнеров не только пристального внимания, но и активных практических действий, отметил Владимир Мурашко. Говоря о будущем, Владимир Мурашко обратился к сервисному опыту GREE, который позволяет расширить бизнес и компаниям-дилерам, а также предложить потребителям сервисную и постгарантийную поддержку.

Владимир Мурашко напомнил, что «Евроклимат» является эксклюзивным дистрибьютором GREE в России начиная с 2002 года, и имеет развитую партнерскую сеть, состоящую из более чем тысячи профессиональных климатических компаний.

*«Несмотря на климатические колебания погоды и нестабильную экономическую конъюнктуру, объемы продаж GREE растут с каждым годом, и это происходит именно благодаря усилиям дилеров в России. Корпорация GREE и компания "Евроклимат" всецело способствуют продажам и активно поддерживают агентов GREE в России»,* — подчеркнул Владимир Мурашко, обращаясь к партнерам.

Чтобы компании-дилеры имели возможность завоевывать все большую долю рынка, им должны быть доступны все технологические и маркетинговые достижения GREE — начиная от кондиционеров, которые общаются с пользователем через интернет, и заканчивая оборудованием, способными работать целиком на солнечной энергии. Именно поэтому состоявшаяся конференция была так важна как и для компании GREE, так и для слушателей, пришедших в зал. Меняйтесь вместе с GREE!

# Фторсодержащие газы «гонят» из Европы

В конце 2013 года Евросоюз одобрили проект документа, предписывающего частичный запрет использования гидрофторуглеродов (ГФУ) — технических газов, широко применяющихся в климатической и холодильной технике.

Гидрофторуглеродами *(англ. hydrofluorocarbon — HFC)* называют галогенизированный углеводород, содержащий фтор, водород и углерод. В настоящее время ГФУ являются причиной 2 % парниковых выбросов в Европе, и их вклад в изменение климата быстро растет. Одобренный ЕС Регламент по Ф-газам предполагает ограничение объема ГФУ, доступного для оборота на европейском рынке, и существенное сокращение этого объема в будущем. К 2030 году объем ГФУ на рынке предлагается довести до 21 % от текущего уровня. Другими словами в 2030 году в ЕС намерены сократить потребление ГФУ на 79 %.

Кроме того, с 2022 года в ЕС предлагается запретить использование ГФУ в новом оборудовании нескольких видов, главным образом коммерческого назначения. Также согласно регламенту с 2020 года ГФУ с потенциалом глобального потепления (ПГП), равным или превышающим 2500, не смогут применяться при ремонте и обслуживании холодильного оборудования.

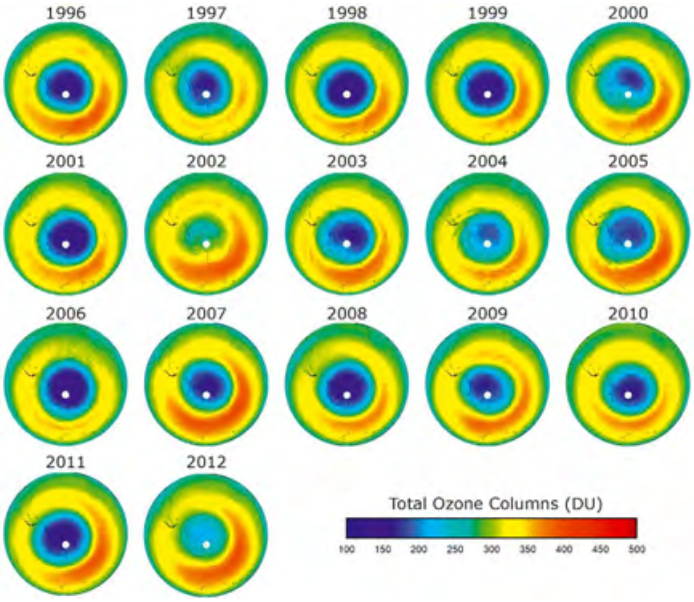
Вместо ожидавшегося запрета на заправленное оборудование документ предписывает создание системы слежения за импортом и экспортом ГФУ, находящихся в предварительно заправленных устройствах.

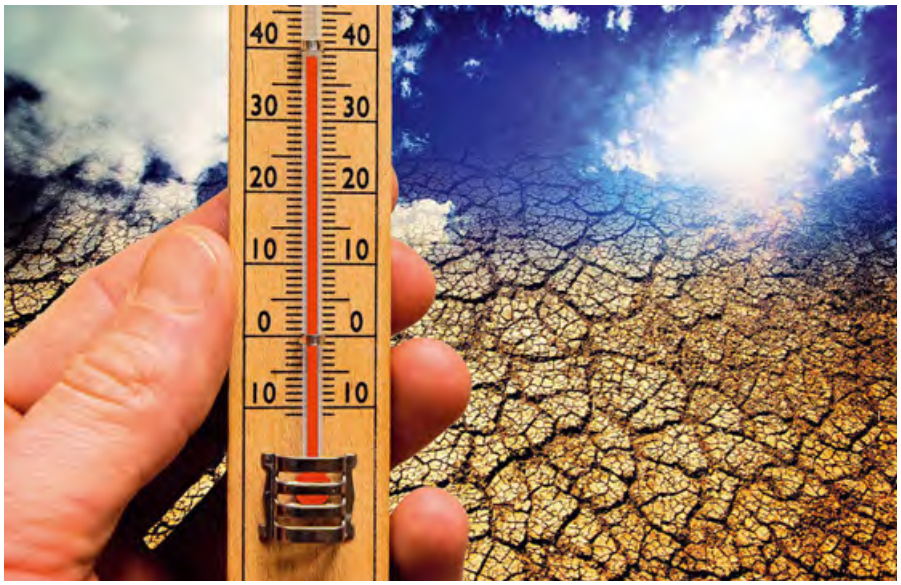
Агентство экологических расследований (EIA), штаб-квартира которого расположена в Лондоне, а также Европейское бюро по окружающей среде (EEB), базирующееся в Брюсселе, заявили об одобрении нового регламента, расценив его как впечатляющую победу в затяжной борьбе с изменением климата. Вместе с тем было высказано разочарование тем, что в ходе долгих переговоров не удалось сделать запреты более строгими, а их вступление в силу более скорым.

**Введение запрета использования ГФУ с 2020 года с одновременным переходом на альтернативные хладагенты с равной или даже большей эффективностью способно вдвое уменьшить негативное воздействие на климат**

Клэр Перри, возглавляющая глобальную кампанию по защите окружающей среды, организованную EIA, заявила: *«Естественно, мы бы предпочли, чтобы в документе было больше запретов и меньше лазеек, так как это эффективнее способствовало бы предотвращению парниковых выбросов. Тем не менее мы приветствуем новый регламент как начало конца эры ГФУ в Европе. По крайней мере, теперь индустрия получила недвусмысленный сигнал о том, куда дует ветер, а значит, ей пора задуматься об инвестициях в более экологичные технологии».*

Исследования, проведенные в рамках подготовки нового регламента, показали, что введение запрета использования ГФУ с 2020 года с одновременным переходом на альтернативные хладагенты с равной или даже большей эффективностью способно вдвое уменьшить негативное воздействие на климат.





Повышение среднего уровня температуры на Земле принесет весьма негативные последствия

После того, как проект регламента будет одобрен представителями государств, входящих в Европейский Союз, и формально принят Европарламентом и Советом Европы, он вступит в силу.

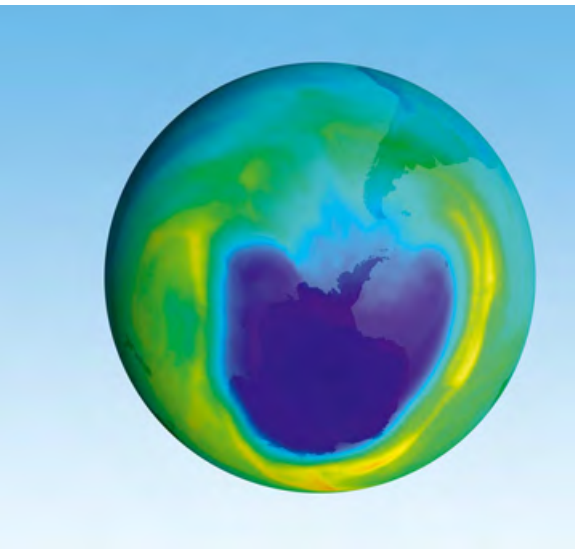
## Конец ГФУ?

Ожидается, что использование ГФУ с ПГП, превышающим 2500, в герметичном отдельно стоящем холодильном оборудовании будет запрещено с 2020 года. С 2022 года будут запрещены газы с ПГП более 150. Кроме того, в документе остался подвергавшийся особенно жесткой критике пункт о запрете применения ГФУ с ПГП более 2500 для сервисного обслуживания. Этот запрет вступит в силу с 2020 года, однако рециклированные и восстановленные ГФУ можно будет использовать до 2030 года.

Для стимулирования внедрения систем на $CO_2$ с 2022 года запрещается использовать ГФУ с ПГП от 150 и выше в системах централизованного охлаждения мощностью свыше 40 кВт. Исключение сделано для систем каскадного охлаждения, где ГФУ используется в качестве хладагента первичного контура. Там допустимый предел ПГП уже 1500.

Запрет на использование ГФУ с ПГП выше 2500 в стационарных холодильных системах с 2020 года не распространяется на оборудование для получения сверхнизкотемпературного холода (температур ниже –50 °C). Новые правила ставят крест на таком популярном хладагенте, как R410A: с 2025 года запрещается применение ГФУ с ПГП выше 750 в сплит-системах для кондиционирования воздуха с заправкой менее 3 кг. И, хотя во всех новых холодильниках, продающихся в Европе, уже используются только углеводородные хладагенты, с 2015 года регламент вводит запрет на применение ГФУ в оборудовании этого типа. В мобильных кондиционерах ГФУ запрещаются с 2020 года.

Генеральный директор промышленной группы EPEE Андреа Войт приветствует введение нового регламента: *«Я горжусь тем, что наша индустрия сумела проявить единство и поддержать прогрессивный и направленный на защиту окружающей среды регламент. Отказ от ГФУ подстегнет отрасль, заставит искать альтернативные, более безопасные и эффективные пути».*



Озоновая «дыра» над Землей в 1999 году (визуализация NASA)

## Прогрессивный документ

Сюзанна Уильямс, отвечающая в EEB за направление «Климат и энергоэффективность», убеждена: *«То, что ряд стран не хочет слушать разумные доводы и принимает сторону представителей химической промышленности и производителей ГФУ, вызывает сожаление. Тем не менее, нам удалось преодолеть их сопротивление и ввести запреты, которые будут способствовать интенсивному внедрению энергоэффективных технологий. Теперь наша задача — обеспечить эффективное применение нового регламента».*

# О диспетчеризации объекта, Или «правильная» диспетчеризация

Поскольку проектирование инженерных систем осуществляется разными отделами, а диспетчеризацией, как правило, занимаются субподрядные организации, поэтому в диспетчерском пункте отсутствует возможность проследить, как отключение некоторых систем влияет на общее энергосбережение комплекса.

В настоящее время существует множество фирм, выпускающих промышленные контроллеры и разрабатывающие программное обеспечение, SCADA-системы с удобным человеко-машинным интерфейсом. Вышеуказанные средства позволяют управлять системами и строить диспетчерские пункты с отображением многих параметров. Но, поскольку проектирование инженерных систем осуществляется разными отделами, а диспетчеризацией, как правило, занимаются субподрядные организации, поэтому в диспетчерском пункте отсутствует возможность проследить, как отключение некоторых систем влияет на общее энергосбережение комплекса.

Рассмотрим традиционную схему (на рис. 1 показана черным цветом) отопления, вентиляции и горячего водоснабжения объекта. В диспетчерской на мнемосхемах показаны температуры, работа клапанов и насосного оборудования.

**Косвенные расчеты доказывают быстрые сроки окупаемости внедренной автоматики и систем диспетчеризации. Возникла задача из информативной инерционной системы сделать систему, реакции на возмущение в которой измеряется секундами**

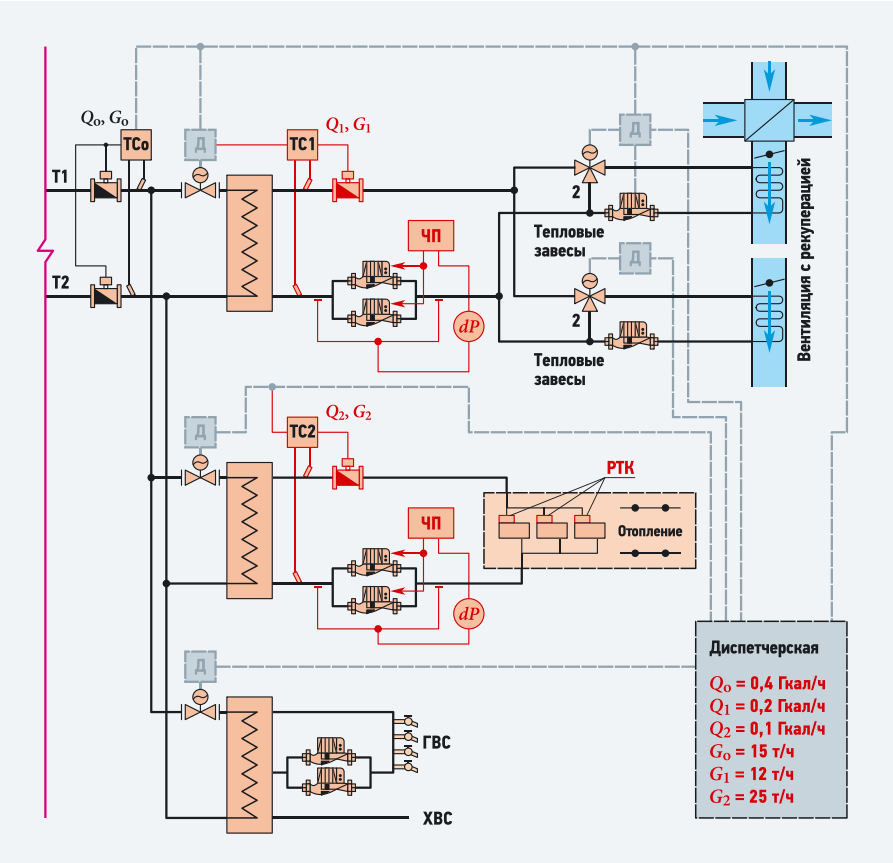



**Рис. 1.** Совершенствование традиционной схемы отопления, вентиляции и ГВС объекта (**ТСо** — теплосчетчик объекта; **ТС1**, **ТС2** — теплосчетчики вторичных контуров; **ЧП** — частотный преобразователь; **Д** — прибор сбора и передачи информации; **РТК** — радиаторные термостатические клапана; **dP** — датчик перепада давления)

**Автор:** А.Н. ЛОШАКОВ (Украина)

Казалось бы, все почти идеально, но проанализировать качество работы систем автоматики очень проблематично. Невозможно увидеть, как на мгновенных показаниях теплового счетчика отразится, например, выключение воздушных завес или перевод системы отопления в режим уменьшения температуры в здании. Системы инерционны и для анализа необходимы почасовые распечатки графиков работы теплосчетчика и систем за сутки. Эта кропотливая работа, как правило, не выполняется, а система диспетчеризации в лучшем случае служит для визуального контроля за аварийными ситуациями.

Поэтому и существует множество косвенных расчетов, доказывающих быстрые сроки окупаемости внедренной автоматики и систем диспетчеризации. Один из вариантов можно назвать «коррупционным», когда составляются и подписываются отчеты о внедренных системах энергосбережения, а при анализе распечаток теплосчетчика видно, что расходы теплоносителя в системе не изменяются на протяжении отопительного периода. В качестве примера может служить внедрение автоматики и диспетчеризации для систем отопления в школах.

Поэтому и возникла следующая задача — из информативной (мнемосхемы на дисплее) инерционной системы сделать систему, реакции на возмущение в которой измеряется секундами. Для этого в вышеприведенную схему необходимо установить теплосчетчики и частотные приводы (на рис. 1 показаны красным цветом) поддерживающие постоянный перепад давления в системе измеряемый датчиком dP.

Систему диспетчеризации необходимо дополнить и контролировать мгновенные расходы теплоносителя и тепла по первичным и вторичным контурам. В такой усовершенствованной диспетчерской реакция на изменения определяется секундами.

Например, при отключении тепловой завесы (ночной режим) мгновенный расход и показания теплосчетчика 1 во вторичном контуре должны уменьшиться через секунды, а клапан первичного контура должен начать закрываться через несколько минут. Мгновенные показания теплосчетчика 0 также должны уменьшаться. При такой схеме в системе отопления имеет смысл устанавливать радиаторные термостатические клапаны, так как при их закрытии расход во вторичном контуре должен уменьшаться, соответственно, будут изменяться и показания теплосчетчика 2. В административных зданиях систему ГВС в ночное время можно переводить в тупиковую, отключив циркуляционные насосы (не следует забывать, что в этом случае температурный датчик должен находиться в сантиметрах или на теплообменнике).

В подобной усовершенствованной диспетчерской влияние коррупционной составляющей при анализе качества работы внедренной автоматики сведено к минимуму, так как проверка работы очевидна и занимает минуты. Становится понятно, что составленные отчеты по энергосбережению здания без графиков работы тепловых счетчиков (почасовых, суточных) не имеют смысла. ●

На правах рекламы.


KITANO

ЯПОНСКОЕ КАЧЕСТВО ЗА РАЗУМНЫЕ ДЕНЬГИ

Высокопроизводительные и энергоэффективные фанкойлы KITANO для охлаждения, обогрева, очищения любого помещения

НАПОЛЬНО-ПОТОЛОЧНЫЕ
1,7–11,0 кВт

НАСТЕННЫЕ
1,31–6,25 кВт

КАНАЛЬНЫЕ
1,95–26,5 кВт

КАССЕТНЫЕ
2,52–13,4 кВт

- Широкий спектр 2-х и 4-х трубных фанкойлов
- Производительность от 5,6 м³/час до 3400 м³/час
- Совместимость с чиллерами любого типа
- Сертифицированы для России

- Теплообменники с запатентованным оребрением и покрытим Blue Fin
- Малошумные центробежные вентиляторы
- Моющиеся фильтры очистки воздуха и фильтры тонкой очистки (опционально)
- Индивидуальная система управления

20 ЛЕТ ДОСТИЖЕНИЙ ПОБЕД ОТВЕТСТВЕННОСТИ НАДЕЖНОСТИ
ЕВРОКЛИМАТ
кондиционирование и вентиляция

Эксклюзивный дистрибьютор KITANO в России

8 (499) 753-03-07, 8 (499) 753-03-02
www.euroclimat.ru, www.kitano-air.com

# Минимизация затрат при создании системы ВОВ* промышленных объектов

Как правило, стоимость протяженной воздуховодной сети сопоставима со стоимостью основного оборудования для отопления и вентиляции. При этом для помещений, где отсутствуют выделения вредных веществ, существуют эффективные способы минимизировать протяженность воздуховодов.

**Фото 1. Индуктивные сопла**

Существуют разные модели отопления и/или вентиляции объемных помещений. Если речь идет о применении приточных и приточно-вытяжных установок, то в России, как правило, распределение воздуха по обслуживаемому помещению реализуется посредством монтажа протяженной сети воздуховодов. Наверное, этого невозможно избежать в помещениях, где есть выделения вредных веществ (от процесса покраски, сварки и т.п.), и необходимо подвести свежий воздух в конкретную зону, а также удалить загрязненный воздух местными отсосами и т.д. Для более чистых помещений (сборочные производства, склады, торговые и спортивные помещения) существуют эффективные способы минимизировать протяженность воздуховодов.

Воздуховоды — это всегда значительные капитальные затраты (на металл и монтаж, на заказные установки с повышенным напором вентиляторов). Как правило, обычно стоимость протяженной сети воздуховодов сопоставима со стоимостью основного оборудования для отопления и вентиляции или даже превышает ее.

Гораздо экономичнее организовать раздачу воздуха от приточных установок (возду хонагревателей, теплогенераторов) через различные индуктивные жалюзи и распределительные короба с индуктивными соплами, а распределение воздуха по площади и высоте объемного помещения производить с помощью потолочных вентиляторов (так называемых «дестратификаторов») — фото 1.

Сделать такие короба с небольшой сетью воздуховодов может любой профессиональный монтажник по вентиляции. Индуктивные сопла или сопловые воздухораспределители в комплекте производятся различными российскими фирмами.

Или, например, вот как сделана система отопления на заводе одного из производителей газовых воздухонагревателей (теплогенераторов) в Италии — у стены производственного корпуса установлено несколько вертикальных напольных теплогенераторов, причем забор воздуха производится через стену снизу, а выброс осуществляется вверху через коллектор с индуктивными жалюзи (фото 2).

**Гораздо экономичнее организовать раздачу воздуха от приточных установок (воздухонагревателей, теплогенераторов) через различные индуктивные жалюзи, а также через распределительные короба с индуктивными соплами**

**Фото 2. Организация системы отопления на заводе в Италии**

**Автор:** Дмитрий ЛОСЕВ,
директор ООО «Лосев»

* Воздушное отопление (вентиляция).

**Фото 3.** Потолочные вентиляторы — «дестратификаторы»

**Фото 4.** Потолочные вентиляторы в цеху немецкого производителя

Почти нет воздуховодов вообще! По площади цеха под потолком распределены вентиляторы (фото 3). Если необходимо, при поставке собственных воздухонагревателей подобные индуктивные жалюзи для распределительного коллектора изготовит практически любой производитель.

Вот фото 4 из цеха другого немецкого производителя теплогенераторов. Воздуховодов не видно, в отличии от потолочных вентиляторов. Потолочные вентиляторы (дестратификаторы) обеспечат равномерность распределения и однородность воздуха (по температуре и влажности) по всему объему помещения гораздо лучше, чем протяженная сеть воздуховодов, то есть они снижают энергозатраты при эксплуатации системы отопления (или же кондиционирования).

У каждого производителя потолочных вентиляторов свои методики подбора данных изделий, в зависимости от максимальной высоты размещения и расчетной обслуживаемой зоны для каждого изделия. Представляется наиболее универсальным требованием обеспечить не менее чем двукратную циркуляцию в час всего объема воздуха обслуживаемого помещения через потолочные вентиляторы и воздухонагреватели.

Для большего эффекта производители потолочных вентиляторов рекомендуют их постоянную работу в отопительный период. Кроме этого, ни одному электрическому прибору режим частых выключений и включений не увеличивает срок службы. Другой способ — это организация включения вентиляторов, когда разница температур между рабочей зоной и под потолком составляет от 2–4 °С. Для этого в рабочей зоне и под потолком размещаются соответствующие датчики температуры и контроллер (отдельный или встроенный в электрический щит), управляющий работой вентиляторов. Некоторые потолочные вентиляторы имеют комнатный датчик температуры непосредственно на своем корпусе.

**У каждого производителя потолочных вентиляторов свои методики подбора данных изделий. Представляется наиболее универсальным требованием обеспечить не менее чем двукратную циркуляцию в час всего объема воздуха обслуживаемого помещения**

Также для того, чтобы контролировать (при необходимости минимизировать) подвижность воздуха, в рабочей зоне часто применяется регулировка скорости вращения потолочных вентиляторов.

Важный момент для помещений с повышенной влажностью связан со степенью защиты вентиляторов от воды. Часто потолочные вентиляторы имеют степень защиты всего лишь IP20, хотя есть целый ряд изделий со степенью защиты IP44 и даже IP55.

В Европе распространены потолочные вентиляторы с расходом воздуха от 7000 до 14 000 м$^3$/ч. Обычно с высотой монтажа до 16–18 м, редко можно найти модели с высотой монтажа до 23–26 м (фото 5).

В то же время, например, в США, Канаде широко распространены гораздо более мощные потолочные вентиляторы (фото 6). Там и в голову никому не приходит в складских, торговых и т.п. помещениях применять воздуховоды длиной в десятки (и даже сотни) метров, как это часто бывает в России. Данные изделия могут иметь диаметр лопастей до 7 м, и при электропотреблении менее чем у бытового фена (1,5 кВт) они обеспечивают расход воздуха более 600 тыс. м$^3$/ч.

Таким образом, тема раскрыта.

**Фото 5.** Европейские потолочные вентиляторы

**Фото 6.** Более мощные потолочные вентиляторы на складе в США

# Лидеры IT-индустрии инвестируют в ВИЭ

Альтернативные генерирующие мощности все более широко используются по всему миру. И если когда-то об использовании ВИЭ говорили как о некой экзотике, сегодня в «альтернативные проекты» вкладывают деньги крупнейшие инновационные бизнесы мира.

## «Айванпа»

Неподалеку от легендарного американского Лас-Вегаса, в округе Сан-Бернардино, расположен настоящий символ будущего. Это одно из тех уникальных мест, где солнце способно обеспечить выработку большого количества электроэнергии для больших городов с многомиллионными жителями. Здесь находится город Айванпа (Ivanpah), около которого на площади 14 км$^2$ раскинулась крупнейшая в мире «солнечная ферма» Ivanpah Solar Electric Generating System (SEGS), использующая 170 тыс. гелиостатов* и три башенных «энергоблока» высотой по 137 м каждый, которые за счет солнечного тепла вырабатывают большое количество электроэнергии.

По состоянию на начало текущего года этот объект является не просто местной достопримечательностью, а настоящим чудом. После более чем семи лет развития проекта и трех лет строительства, благодаря усилиям 2700 сотрудников, которые трудились над реализацией этого проекта, и $1,6 млрд потраченных кредитных средств, выделенных правительством США, солнечная ферма наконец-то заработала. Сейчас она обладает мощностью, позволяющей обеспечить электрической энергией 140 тыс. средних американских домов. Проект «Айванпа» был официально введен в эксплуатацию министром энергетики США Эрни Мониц в начале февраля.

Символическое значение этого проекта заключается в том, что он знаменует своим появлением наступление энергетического будущего, характеризующегося активизацией использования «чистых» альтернативных источников энергии. Проект «Айванпа» является примером того, как технологии следующего поколения, инновации, предпринимательство и государственная поддержка могут вызвать синергетический эффект и внести посильный вклад в решение глобальной проблемы изменения климата.

**«Айванпа» является как местной достопримечательностью, так и настоящим чудом, и может обеспечивать электроэнергией 140 тыс. средних американских домохозяйств**

## Начало

Проект «Айванпа» первоначально начинался как «стартап», призванный воплотить в жизнь идею создания источника альтернативной энергии, генерирующего ее в промышленных объемах. Штаб-квартиры компании-разработчика проекта BrightSource Energy расположены в Окленде (штат Калифорния, США) и в Израиле. Начало «Айванпа» было положено в 2004 году, а первые проекты компании по созданию солнечных ферм осуществлялись в американской пустыне Мохаве еще в 1980-х и 1990-х годах. В итоге компания BrightSource превратилась в один из наиболее перспективных «стартапов» Кремниевой долины.

В свое время проект BrightSource пришел к пониманию необходимости вливания нового капитала. Для этого руководство компании BrightSource изыскало инвестиционные средства в размере более $100 млн от таких именитых инвесторов как DBL, Morgan Stanley, Draper Fisher Jurvetson, BP, Chevron, Alstom и Statoil HydroVentures. Кроме того, в 2011 году в проект «впряглась» компания Google, проинвестировав $168 млн. Интернет-гигант был заинтересован как в финансовой отдаче (и его ничуть не смущало то, что это долгосрочный 25-летний проект), так и в создании источника «чистой» энергии для своих центров обработки данных (ЦОД).

Также имелся план помощи от федерального правительства США и администрации президента Барака Обамы в виде программы кредитных дотаций как пути стимулирования крупнозатратных проектов. Хотя использова-

Из солнечных зеркал «Айванпа» можно сложить имя инвестора проекта

* Гелиостат — электронно-механическое устройство, способное поворачивать зеркало так, чтобы направлять солнечные лучи постоянно в одном направлении, несмотря на видимое суточное движение Солнца.

Статья подготовлена редакцией журнала С.О.К.

Гелиостаты проекта «Айванпа» с двумя башнями «энергоблоков»

Башня «энергоблока» с установленным наверху котлом

ние этой программы было под вопросом, так как в ее рамках уже выделялись деньги таким компаниям как Solyndra и Fisker, в итоге все же было выделено $1,6 млрд и для проекта «Айванпа».

Генеральный директор главного инвестора проекта — компании NRG Energy — Дэвид Крейн (David Crane) на открытии «Айванпа» заявил, что проект «однозначно и без сомнения» не был бы реализован без этого важного источника средств.

## История «эко-технологий»

Аналогично многим проектам по развитию новых «эко-технологий», компания BrightSource боролась за выживание на протяжении всего пути. Компания подала заявку на IPO и в 2011 году провела публичную продажу своих акций. После выхода BrightSource на публичный рынок для сегмента солнечной энергетики наступили «темные времена» — в 2012 году снизился мировой объем инвестиций в возобновляемую, «зеленую» энергетку, и впервые за восемь лет рынок альтернативной энергии показал серьезный спад. Общегодовой показатель инвестиций не достиг $280 млрд, которые были потрачены на развитие «зеленой» энергетики в 2011 году.

Причиной снижения объема инвестиций в альтернативную энергетику стали отсутствие государственной поддержки, в частности, в Великобритании, Италии и в Соединенных Штатах, а также низкая стоимость акций компаний, работающих в данной сфере. Но компания BrightSource решила не сдаваться и продолжила работать в том же направлении.

Позже компания изменила свою стратегию строительства солнечных ферм. Этой стратегии BrightSource следует и поныне, являясь наглядным примером передовой компании из Кремниевой долины, поставляющей на рынок самые современные экологически безопасные «эко-технологии». На сегодняшний день BrightSource имеет портфель проектов, которые она собирается реализовать как в США, так и в Южной Африке, Китае, а также на Ближнем Востоке.

## Солнечное отопление

«Айванпа» использует термодинамическую технологию, при которой солнечная энергия концентрируется на котлах с нагревом их до +538 °С. Пар из них поступает в паровую турбину с электорогенератором. Покрытие котлов (в нормальном режиме черное) при перегреве становится белым и отражает избыточную солнечную радиацию. Особенностью «Айванпа» является применение воздушного конденсатора паровой турбины, что актуально для калифорнийской пустыни. Каждый гелиостат связан с системой через кабель питания и кабель для передачи данных. За счет этого контролируется как процесс обеспечения солнечной энергией, так и положения зеркал в соответствии с потребностями обслуживаемых объектов. При сильных ветрах зеркала принимают безопасное положение. А когда идет дождь, они наклоняются таким образом, что загрязнения смываются сами собой.

## Будущее солнечной тепловой энергетики

Теперь, когда проект «Айванпа» полностью построен и запущен в эксплуатацию, можно иронически заметить, что применяемая при его реализации технология на самом деле уже давно устарела. Генеральный директор BrightSource г-н Дэвид Рамм (David Ramm) сказал в ходе общения со СМИ, что будущие проекты компании, скорее всего, будут стоить на 30–40 % дешевле. Такое сокращение расходов связано с повышением эффективности применения «продвинутых» технологий (замена проводных линий управления гелиостанции на GSM-сигналы). В будущих проектах усилия BrightSource будут направлены на создание солнечных аккумулирующих систем для бóльшей загрузки паровых котлов. Хранению аккумулированной энергии вообще будет уделяться более пристальное внимание, ведь это сделает солнечную тепловую технологию более жизнеспособной.

Проект «Айванпа» не может считаться идеальным — его реализация заняла много лет и была достаточно дорогой. Вместе с тем, он является символом того, как на основе технологий следующего поколения можно поставлять решения, которые способны конкурировать с нынешними и устаревшими технологиями производства энергии.

Солнечные зеркала проекта «Айванпа» вблизи

Проект «Айванпа» показывает, что компании Кремниевой долины, занимающиеся альтернативной энергетикой, могут не вписаться в традиционную модель венчурного финансирования. Однако они продолжают приносить прорывные технологии на рынок, и это может изменить расстановку сил среди энергетических «игроков».

ЦОД компании Apple в Мейдене (штат Северная Каролина, США) питается от солнечных батарей

## Ветер теперь не бродяга

Возвращаясь к финансовым вложениям в проекты по строительству и использованию альтернативных генерирующих мощностей, можно заметить, что не скупятся на инвестиции в подобные решения именно IT-компании. В частности, вышеупомянутая Google продолжает сообщать о своих планах по переходу на возобновляемые источники энергии. Недавно Google анонсировала строительство очередной ветряной электростанции в американском штате Техас. *«В Техасе ветрено. На самом деле, настолько ветрено, что мы во второй раз инвестируем тут в ветряную энергетику»,* — говорится в официальном блоге Google. В будущем корпорация и вовсе собирается полностью перейти на ВИЭ. За строительство техасской ветряной электростанции Panhandle 2 мощностью 182 МВт Google придется заплатить $75 млн. Комплекс сооружается компанией Pattern Energy Group.

Это уже вторая электростанция Google в Техасе, использующая альтернативные источники энергии. Всего у компании 15 станций, преобразовывающих энергию солнца и ветра и вырабатывающих суммарно 2 ГВт·ч. Энергии Panhandle 2 будет достаточно для обеспечения электричеством 56 тыс. домов. В Google говорят, что проект заработает на полную мощность до конца 2014 года.

Корпорация Google продолжает инвестировать и в солнечную энергетику. В частности ею объявлено о возведении шести солнечных установок в Калифорнии и Аризоне. В ноябре прошлого года интернет-гигант совместно с инвестиционной компанией KKR вложили в проект около $80 млн. Электростанции имеют суммарную мощность 106 МВт, что будет достаточно для снабжения электроэнергией более 17 тыс. домов. Кстати, Google уже выложила более миллиарда долларов за реализацию подобных проектов, в числе которых строительство солнечной электростанции в Германии, ветропарка американского среднеатлантического побережья, ветроэлектростанции в пустыне Мохаве, в штатах Северная Дакота и Орегон (США). Кроме того, в портфеле Google есть контракты на 570 МВт возобновляемой энергии для питания своих собственных центров обработки данных (ЦОД).

Вложить деньги в проекты ВИЭ изъявила желание и известная социальная сеть Facebook. ЦОД компании в штате Айова к 2015 году будет питаться исключительно за счет энергии ветра. Это будет уже второй проект соцсети, работающий на ВИЭ — первый был реализован ранее в Швеции. В целом, Facebook ставит перед собой цель к 2015 году «закрывать» 25% объема потребности в энергоснабжении своих ЦОД от ВИЭ.

Оба IT-гиганта надеются, что смогут изменить в лучшую сторону состояние окружающей среды, а также помочь дальнейшему развитию проектов по использованию возобновляемых энергоисточников во всем мире. Однако некоторые эксперты говорят о том, что и Google, и Facebook заинтересованы больше в привлечении внимания к своему бизнесу и росту его привлекательности.

Не отстает и Apple. По информации компании, в списке ее целей — полное покрытие потребности в электроснабжении всех объектов Apple энергией из возобновляемых источников, выработанной на солнечных, ветровых, гидроэнергетических и геотермальных электростанциях. Поэтому она вкладывает средства в выработку собственной электроэнергии, устанавливает отношения с поставщиками для получения энергии из автономных возобновляемых источников и сокращает потребности в электроэнергии, несмотря на рост штата сотрудников. По словам представителей Apple, эти инвестиции себя окупают. Уже достигнут 100%-й уровень использования энергии из ВИЭ во всех центрах обработки данных Apple (они расположены на площадках в Остине, Элк-Гроув, Корке и Мюнхене), а также в Infinite Loop — штаб-квартире Apple в Купертино (штат Калифорния, США).

Центр обработки данных в Мейдене, штат Северная Каролина, служит отличной иллюстрацией подхода к экологической ответственности. Он с самого начала был спроектирован с учетом высоких требований к энергоэффективности, а впоследствии удостоен престижного сертификата LEED Platinum, который присуждается Советом по экологически чистому строительству США. Ни один другой ЦОД такого размера и типа еще не получал этой награды. В 2012 году на территории вокруг центра обработки данных было завершено строительство самого крупного в стране массива солнечных панелей для частного пользования. По данным Apple, установка мощностью 20 МВт занимает площадь 40 га и вырабатывает в год 42 млн кВт·ч «чистой» энергии из возобновляемого источника при отсутствии выбросов углекислого газа.

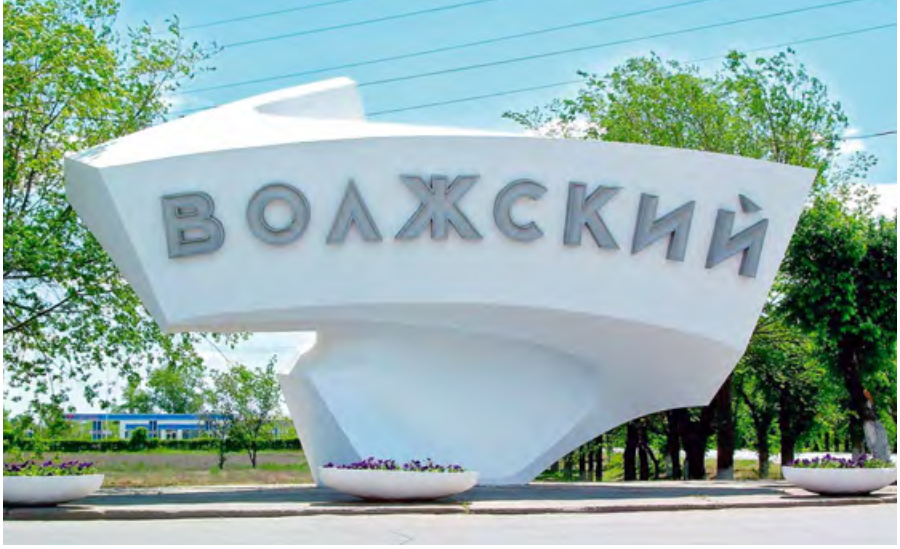
**Средний уровень использования энергии из возобновляемых источников на объектах Apple по всему миру составляет 75%, и в компании ожидают, что этот показатель достигнет 100%**

Кроме того, построена 10-мегаваттная биогазовая электростанция с годовой выработкой 83 млн кВт·ч электроэнергии. Таким образом, компания Apple будет производить 167 млн кВт·ч энергии из локальных возобновляемых источников. Этого было бы достаточно для снабжения электроэнергией 17,6 тыс. домов в течение одного года. «Чистые» источники электроснабжения подключены к энергосистеме и заменяют собой другие, более «грязные».

Средний уровень использования энергии из возобновляемых источников на объектах Apple по всему миру составляет 75%, и в компании ожидают, что этот показатель будет расти (когда Apple станет доступно больше ВИЭ), пока не достигнет 100%.

## Будущее рынка ВИЭ

По мнению экспертов, солнечная энергетика будет играть важную роль в завтрашнем мире. Эта отрасль ВИЭ становится все популярнее. По разным прогнозам, к 2020 году в мире установят 350–600 ГВт «солнечных» мощностей, которые будут вырабатывать 100–400 млрд кВт·ч электроэнергии, а к 2030 году — 1080–1800 ГВт, и генерировать они смогут 1200–1400 млрд кВт·ч. Таким образом, доля «солнечного» электричества в общемировой выработке электрической энергии уже к 2020 году составит 4–7%, а в Европе — 12%.




# Канализационные реконструкции города Волжский

В городе Волжский Волгоградской области реализуется три совместных проекта Всемирного банка и Правительства РФ «Реформа ЖКХ в России». Как сообщил руководитель проекта, заместитель генерального директора «Фонда инвестиционных строительных проектов» Александр Григоров, по двум из них уже завершены основные работы.

Речь идет о проектах «Реконструкция биологических очистных сооружений. Реконструкция здания решеток» и «Реконструкция кабельных линий 6 кВ (4Л,7Л) от подстанции «Городская-1» до РП-7 общей протяженностью 3,28 км». Еще один проект — «Реконструкция самотечного канализационного коллектора №9 диаметром 1000 мм от КНС-5 до КНС-9» — планируется закончить к IV кварталу 2014 года. Уверены, подробности некоторых из данных проектов будут интересны нашим читателям.

Напомним, что город Волжский входит в число десяти городов-участников проекта «Реформа жилищно-коммунального хозяйства в России», реализуемого Правительством Российской Федерации и Всемирным банком. В соответствии с этим проектом города получили денежные гранты на обновление и восстановление существующей коммунальной инфраструктуры.

Как известно, оборудование и сети в сфере ЖКХ, построенные еще в советские времена, сегодня работают на пределе возможностей, а те, которые успели заменить, используются не всегда рационально. Задача проекта «Реформа ЖКХ в России» — это не только помочь городу с реконструкцией коммуникаций, но и научить регионы самостоятельно внедрять самые передовые технологии в системе ЖКХ и создавать конкурентную среду, чтобы поставщики коммунальных услуг сами старались предоставить населению наилучшие услуги по самым низким ценам.

По двум инвестпроектам, реализуемым в Волжском в рамках проекта «Реформа ЖКХ в России», — а именно: «Реконструкция биологических очистных сооружений. Реконструкция здания решеток» и «Реконструкция самотечного канализационного коллектора №9 диаметром 1000 мм от КНС-5 до КНС-9» — заказчиком выступает МУП «Водоканал» города Волжский.

**Оборудование и сети в сфере ЖКХ, построенные еще в советские времена, сегодня работают на пределе возможностей, а те, которые успели заменить, используются не всегда рационально**

Подробнее о ходе работ рассказал замдиректора МУП «Водоканал» Виктор Кокин: «*Подобные проекты особенно актуальны для малых и средних городов, где в условиях ограничения тарифов ресурсоснабжающие организации, как правило, не имеют возможности в полном объеме проводить работы по реконструкции и обновлению своих систем. А между тем изношенность коммуникаций в таких городах зачастую превышает 60 процентов. Отсюда частые аварии на водопроводных и канализационных сетях, что сказывается на качестве предоставления необходимых жителям услуг и ресурсов, комфортности их проживания*».

По словам Кокина, «Водоканал» с большим энтузиазмом включился в проект Всемирного банка и Правительства РФ «Реформа ЖКХ в России». «*Реализация контрактов по этому проекту дает возможность повысить уровень обеспечения жителей города качественными услугами водоснабжения и водоотведения, исключить риски аварийных ситуаций на сетях предприятия*», — добавил он.

Один из инвест-проектов по реконструкции биологических очистных сооружений, реконструкции здания решеток в городе Волжский — уже завершен. «*Данный проект мы уже реализовали в конце прошлого года,* — сообщил Виктор Кокин. — *Строительно-монтажные работы на биологических очистных сооружениях выполнены в полном объеме и в запланированный срок. Оборудование смонтировано и передано МУП "Водоканал" на пробную эксплуатацию для выявления возможных дефектов*».

Эксперт рассказал о преимуществах реконструкции здания решеток. Дело в том, что после реконструкции все включения сточных вод в виде различного мусора и крупных отбросов, которые раньше в значительном количестве «проскакивали» через ручные решетки и создавали существенные сложности на последующих стадиях очистки городских стоков и утилизации осадков, будут автоматически изыматься еще на стадии поступления стоков на очистку.

**После реконструкции здания решеток все включения сточных вод в виде различного мусора и крупных отбросов будут автоматически изыматься еще на стадии поступления стоков на очистку**

«*Ввод в эксплуатацию механических решеток, в конечном счете, повышает надежность и качество услуг водоотведения жителям всего города, снижает техногенную нагрузку на экологию и, что не маловажно, значительно облегчает условия труда обслуживающего персонала*», — отметил замдиректора МУП «Водоканал».

Еще один проект, реализуемый в Волжском в рамках реформирования ЖКХ — это «Реконструкция самотечного канализационного коллектора №9 диаметром 1000 мм от КНС-5 до КНС-9». В настоящее время здесь полным ходом идут работы по реконструкции аварийного самотечного канализационного коллектора способом протяжки новой полиэтиленовой трубы внутрь разрушенной в результате агрессивного воздействия сточных хозяйственно-бытовых вод железобетонной трубы.

Отметим, что коллектор №9 (1000 мм в диаметре) проходит по центральным улицам города обеспечивает сбор и транспортировку городских стоков.

«*Однако ввиду физического износа и интенсивного разрушения свода трубопровода возникла угроза возникновения опасных аварийных повреждений. Наверняка вы не раз слышали о ситуациях, когда на улицах городов проваливается асфальт? Последствия таких повреждений непредсказуемы! Это зачастую как раз и происходит оттого, что старые своды труб не выдерживают давления грунта. Опасаясь подобных аварий в Волжском, для предотвращения их, мы были вынуждены выполнять своевременную реконструкцию коллектора*», — прокомментировал Виктор Кокин, замдиректора МУП «Водоканал». Реконструкция, как сообщил Кокин, проводится современным способом протаскивания новой пластиковой трубы повышенной прочности внутрь разрушающихся старых.

«*Этот способ позволяет вести работы с минимальными нарушениями благоустройства города, то есть нам не нужно разрывать глубокие траншеи и котлованы посреди улиц, создавая неудобство пешеходам и автомобилистам,* — подчеркнул эксперт. — *Кроме того, работы по реконструкции коллектора ведутся без остановки его работы, то есть без ограничений в подаче воды и приеме стоков от потребителей услуг, что исключает неудобства для жителей города на время работ*».

Работы на участке коллектора, реконструируемого в рамках инвест-проекта (1205 м), планируется закончить к IV кварталу 2014 года. «*Следует еще раз отметить, что своими силами, в рамках существующих тарифов на услуги водоснабжения и водоотведения, мы вряд ли смогли бы освоить подобные проекты. А между тем их реализация: обновление коммуникаций, реконструкция сооружений позволяет "Водоканалу" повысить уровень надежности и качества предоставления жителям города услуг водоснабжения, водоотведения, очистки и утилизации стоков*», — отметил Кокин.

Значимость проектов, подобных тем, что реализуются в Волжском в рамках совместного проекта Всемирного банка и Правительства РФ «Реформа ЖКХ в России» особо отметили и в администрации города.

Заместитель главы администрации городского округа города Волжский Юрий Орлов сообщил: «*Ни для кого не секрет, что в сфере ЖКХ накоплено огромное количество проблем различного характера. Одна из них — высокий уровень физического и морального износа основных фондов, что в значительной мере определяет и стоимость услуг жилищно-коммунального хозяйства, и их качество. Изменение ситуации в глубокой реконструкции и модернизации всего городского хозяйства, систем жизнеобеспечения, в повышении их эффективности, снижении энергоемкости оборудования, эксплуатация которого ведется не один десяток лет. В сложившейся ситуации привлечение любых инвестиций и вложение их в то или иное мероприятий, в конечном счете, благотворно сказывается на повышении уровня жизни жителей города, создании условий комфортного проживания. Учитывая ограниченные возможности значительного количества жителей города по уплате жилищно-коммунальных услуг, нежелание потенциальных инвесторов вкладывать средства в жилищно-коммунальный сектор, участие города в проекте Всемирного банка и Правительства Российской Федерации "Реформа ЖКХ в России", как нельзя кстати, способствует сохранению и развитию городского хозяйства, позволяет, хотя и в малой доле, решить часть проблем, высвобождая ресурсы на другие насущные нужды*».

Г-н Орлов отметил, что проекты по реконструкции канализационного коллектора и очистных сооружений — это залог успешного развития жилищно-коммунальной сферы Волжского: «*Реализация в рамках Проекта Всемирного банка и Правительства РФ "Реформа ЖКХ в России" контрактов: "Реконструкция биологических очистных сооружений. Реконструкция здания решеток" и "Реконструкция самотечного канализационного коллектора номер девять диаметром 1000 миллиметров от КНС-5 до КНС-9" способствует обновлению основных фондов системы водоотведения города, находящейся на эксплуатации и техническом обслуживании МУП "Водоканал" городского округа Волжский, и повышению уровня надежности и качества предоставляемых предприятием услуг водоснабжения и водоотведения жителям города*».

**Реконструкция здания решеток с установкой механических решеток на стадии поступления стоков на очистку в значительной мере способствует повышению эффективности очистки и утилизации стоков**

Реконструкция коллектора №9 обеспечивает гарантированное отведение стоков с 20 % территории города, строящегося нового жилого массива 14-го микрорайона, Федерального центра трансплантации почки и диализа. Следует отметить, что выбранная технология выполнения работ по реконструкции коллектора обеспечивает максимальное сохранение существующего благоустройства, зеленых насаждений города.

Реконструкция здания решеток с установкой механических решеток на стадии поступления стоков на очистку в значительной мере способствует повышению эффективности очистки и утилизации образующихся на территории города стоков, улучшает экологическую ситуацию городского округа.

Целью проекта по реконструкции кабельной линии, финансируемого Международным банком реконструкции и развития (МБРР), была замена кабельных линий от подстанции «Городская-1» до распределительного пункта РП-7, расположенного в 9-м микрорайоне. Электроснабжение данного распределительного пункта осуществлялось посредством кабельных линий 6 кВ, имеющих ограниченную пропускную способность и сверхнормативный срок эксплуатации. После проведенной реконструкции стало возможным избежать аварийных ситуаций на кабельных линиях, связанных с перегрузкой систем электроснабжения, и обеспечить качественную и бесперебойную подачу электроэнергии жителям трех микрорайонов города.

Использование в ходе реконструкции современных материалов дает возможность не только повысить надежность электроснабжения потребителей, но и подключить дополнительные нагрузки, а это значит, что город будет расти и развиваться.

# Контроль инженерных коммуникаций в новом жилье

Дополнительных расходов на доработку инженерных систем новой квартиры можно избежать, если до получения ключей и подписания акта приема-передачи квартиры тщательно обследовать ее состояние. Да, какие-то недоделки проявятся в первые годы эксплуатации, но некоторые можно обнаружить и при беглом осмотре.

## Контроль – привычка полезная

Первым делом необходимо осмотреть двери — плотно ли прилегают к косякам, не перекошены ли. То же самое в отношении окон в квартире и лоджии (если она застеклена). Обязательно нужно проконтролировать комплектность стеклопакетов (заглушки, ручки, уплотнители), проверить, нет ли трещин, царапин и потеков раствора на окнах и переплетах (самостоятельная очистка может оставить царапины). При помощи зажженной свечи можно проверить окна и вентиляционные отверстия. Если окно имеет щели, плохо запенено или зацементировано, пламя будет отклоняться в сторону квартиры. Это означает, что зимой такое окно не спасет от холодов. О наличии же тяги в вентиляции свидетельствует отклонение пламени в сторону решетки. При помощи водяного уровня оцениваем ровность полов, стен и потолков. Отвертка-индикатор пригодится, чтобы проверить работоспособность электророзеток (всех, а не выборочно!) и проводов к светильникам. Также необходимо открыть квартирный электрощиток, чтобы проверить заземление и работоспособность УЗО.

Обязательно нужно оценить состояние всех трубопроводов: по некоторым проектам возможна их прокладка горизонтально (на полу) — такой трубопровод должен быть в гофрированной изоляции. Если стояки отопления смонтированы вертикально, отверстия вокруг них должны быть зацементированы. То же относится и к канализационному стояку. Далее проверяем пломбы на водосчетчиках и электросчетчике. Кстати говоря, паспорта на них обязаны выдать владельцу, поскольку именно ему, а не застройщику, предстоит организовывать поверку счетчика горячей воды каждые четыре года и каждые шесть лет — счетчика холодной воды.

Важно обратить внимание на размер радиаторов — в жилых помещениях он должен составлять 50 % от светового, то есть оконного проема, в соответствии с актуализированной редакцией Свода Правил (СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01–2003), в пункте 6.4.4, в частности, говорится: *«...отопительные приборы следует размещать под световыми проемами в местах, доступных для осмотра, ремонта и очистки. Длину отопительного прибора следует определять расчетом и принимать не менее 75 % длины светового проема (окна) в больницах, детских дошкольных учреждениях, школах, домах для престарелых и инвалидов и 50 % — в жилых и общественных зданиях. Отопительные приборы в производственных помещениях с постоянными рабочими местами, расположенными на расстоянии 2 м или менее от окон, в районах с расчетной температурой наружного воздуха в холодный период года –15 °С и ниже (параметры Б) следует размещать под окнами...»*.

**Важно обратить внимание на размер радиаторов — в жилых помещениях он должен составлять 50 % от оконного проема**

## Не прихоть и не рекомендация

Кроме обязательной установки запорной арматуры, кранов Маевского (на верхних этажах) и устройств для спуска воды из системы на каждом стояке, в актуализированном Своде Правил в пункте 6.4.9 указано, что *«...в жилых и общественных зданиях у отопительных приборов следует, как правило, устанавливать автоматические терморегуляторы. Автоматические терморегуляторы допускается не устанавливать при техническом обосновании. При применении декоративных экранов терморегуляторы должны иметь термоголовку с выносным датчиком. В помещениях, где имеется опасность замерзания теплоносителя, регулирующая арматура у отопительных приборов должна быть защищена от ее несанкционированного закрытия...»*. Появилось это требование во исполнение закона об энергосбережении, как и обязательная установка застройщиком индивидуальных приборов учета потребления электроэнергии, холодной и горячей воды, а также общедомовых приборов учета потребления коммунальных ресурсов.

Пользуясь правовой неграмотностью потребителей, застройщики могут проигнорировать эту норму либо установить терморегулятор

не в полном комплекте. Нужно знать, что терморегулятор устанавливается на трубе, подающей воду в радиатор, между ним самим и байпасом (перемычкой). На нем обязательно должна быть регулирующая головка с делениями, соответствующими определенным значениям температуры воздуха в помещении. При правильном монтаже головка располагается горизонтально, то есть смотрит вбок от трубы, а не вверх. В противном случае термодатчик будет дополнительно нагреваться теплом, поднимающимся от трубы вверх, то есть не будет правильно измерять температуру воздуха в помещении. Некоторые отопительные радиаторы выпускаются с уже встроенными терморегуляторами. *«Отсутствие терморегуляторов на каждом радиаторе во вновь сдаваемых жилых домах является поводом для претензии к застройщику. В случае его отказа удовлетворить такое требование покупатель вправе обратиться с жалобой в Ростехнадзор или жилищную инспекцию, наряду с другими замечаниями к качеству продаваемого жилья»,* — поясняет адвокат Алина Домкина.

Автоматический радиаторный терморегулятор состоит из двух частей — клапана и терморегулирующей головки. Клапан врезается непосредственно в трубу. Нередко установкой клапана застройщик пытается доказать, что он выполнил все строительные правила, однако он лукавит: без терморегулирующей головки клапан бесполезен. Продаются оба элемента и вместе, и порознь, поэтому покупателю квартиры надо четко понимать, что должны быть установлены оба элемента.

*«Терморегулирующая головка, собственно, позволит владельцу квартиры устанавливать в квартире ту температуру, которая для него комфортна — для этого достаточно выставить нужное положение на головке регулятора, все остальное оборудование сделает без участия человека. При помощи такого устройства можно задать температуру от плюс шести до плюс 26 градусов Цельсия. Другими словами, чтобы в квартире было не жарко, чтобы вы не отапливали атмосферный воздух через открытую форточку, достаточно отрегулировать теплоотдачу радиатора»,* — объясняет Антон Белов, заместитель директора теплового отдела компании «Данфосс».

Терморегуляторы могут быть с газонаполненным, жидкостным или твердотельным датчиком температуры. Первые наиболее эффективны, поскольку реагируют на ее изменение всего за восемь минут, тогда как твердотельные (парафиновые) могут «раскачиваться» до часа и больше (как правило, их применяют в нежилых зданиях). В настоящее время многие собственники квартир, системы отопления в которых не оборудованы терморегуляторами, устанавливают эти устройства сами. Стоимость их невысока, а эффективность ощутимая, ведь в данном случае семья получает возможность обходиться без сквозняков, в квартире не будет жарко, а при комфортной температуре снижается риск заболеть острыми респираторными и вирусными заболеваниями.

## Общедомовое имущество

Застройщик, который скоро превратится в управляющую компанию, на этапе сдачи жилья почему-то неохотно знакомит будущих обитателей нового дома не только с их собственными квартирами, но и с общедомовым имуществом. Между тем, в соответствии с Федеральным законом от 23.11.2009 №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (Федеральный закон №261-ФЗ) собственники помещений обязаны за свои средства проводить мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества в многоквартирном доме.

А уже упомянутый выше Свод Правил предусматривает, во-первых, подключение систем отопления и горячего водоснабжения через тепловой пункт, а во-вторых, обязательную установку общедомовых приборов учета коммунальных ресурсов. Потому нужно требовать у застройщика, чтобы он показал их. Иначе через месяц-другой на общем собрании жильцов встанет ребром вопрос об установке таких счетчиков за счет новых владельцев жилья.

Все отклонения от стандарта, которые были зафиксированы в квартире, местах общего пользования и технических помещениях (обычно это подвал), где размещены приборы учета, обязательно необходимо внести в акт приема-передачи жилого помещения, в раздел замечаний. Согласно действующему законодательству, на руках у владельца жилья должен остаться один экземпляр акта, подписанный управляющей компанией.

Кроме того, следует написать заявление руководителю фирмы-застройщика с предложением устранить выявленные при осмотре недостатки. Такое заявление также оформляется в двух экземплярах, на одном из которых менеджер или секретарь руководителя обязаны поставить отметку о приеме с указанием даты, должности, подписи с расшифровкой подписи того, кто принял заявление.

Если документы не принимают напрямую — можно их отправить заказным письмом с уведомлением. В ответ владельцу должны сообщить о сроках устранения недостатков. На рассмотрение заявления закон предоставляет 30 календарных дней.

Фото www.depositphotos.com

# Реформирование ЖКХ немыслимо без строительства энергоэффективного жилья

С целью практической реализации требований Федерального закона №261-ФЗ, в рамках претворения в жизнь региональных адресных программ по переселению граждан из аварийного жилищного фонда, а также в соответствии с Федеральным законом №185-ФЗ, государственной корпорацией «Фонд содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства» совместно с регионами РФ реализуются пилотные проекты строительства энергоэффективных домов в 47-ми субъектах РФ.

**Автор:** В.С. ГЕРМАНЕНКО, советник генерального директора ГК «Фонд содействия реформированию ЖКХ»

С целью практической реализации требований Федерального закона №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности», в рамках региональных адресных программ по переселению граждан из аварийного жилищного фонда, а также в соответствии с Федеральным законом №185-ФЗ, ГК «Фонд содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства» (далее — Фонд) совместно с регионами Российской Федерации реализуются пилотные проекты строительства энергоэффективных домов в 47-ми субъектах РФ. На сегодняшний день построено и введено в эксплуатацию 62 дома. Начато строительство и проектирование 20-ти домов в 12-ти субъектах РФ.

## Наши достижения

В качестве положительного опыта строительства энергоэффективных домов отметим: Алтайский край, в котором построено шесть энергоэффективных домов, в том числе энергоэффективный жилой квартал в городе Бийске из пяти домов; Ставропольский край, где возведено пять энергоэффективных домов; Республика Дагестан (построено два дома); Республика Саха (Якутия, возведено три дома); Республика Татарстан, где началось строительство «умного» энергоэффективного города-спутника «Смартсити Казань», состоящего из нескольких энергоэффективных кварталов.

Использование современных передовых методов энергосбережения, таких как дополнительная тепловая изоляция фасадов, оконных и дверных проемов, перекрытий, эффективных приборов освещения, автоматизация регулирования и учета используемых ресурсов, дало возможность существенно уменьшить потери. Применение альтернативных возобновляемых источников энергии (солнечные батареи и коллекторы, тепловые насосы, системы вентиляции с рекуперацией тепла) позволило на 60–70% снизить потребление энергии от внешних источников. Это приведет к реальному снижению на 30–40% платы населения за коммунальные услуги по сравнению с ее величиной в домах, построенных по ранее применявшимся технологиям.

Энергоэффективный дом в Ярославской области

Энергоэффективный дом в Калужской области

Энергоэффективный дом в Белгородской области

## Траты, доходы, окупаемость...

Окупаемость дополнительных затрат, связанных с внедрением мероприятий по энергоэффективности (в пределах 30–50% от стандартной сметной стоимости), составляет от пяти до десяти лет. Основной проблемой, сдерживающей строительство жилых домов по энергоэффективным технологиям, является отсутствие заинтересованности застройщиков в необходимости нести дополнительные затраты, связанные с их внедрением. Требуется установление жестких законодательных норм по безусловному соблюдению таких технологий. Следует ускорить утверждение критериев отнесения строящихся жилых домов к классам энергоэффективности, и в зависимости от этого ввести повышающие коэффициенты к сметной стоимости их строительства, ежегодно утверждаемой приказами Минстроя России. При установлении поправочных коэффициентов к предельной стоимости строительства одного квадратного метра энергоэффективного жилья предлагаем установить следующие требования:

- соответствие дома классу энергетической эффективности не ниже «В+» (в существующем СНиП предусмотрен более низкий класс «С»);
- наличие оборудования для выработки энергии из альтернативных источников с учетом эффективности их использования в конкретных природно-климатических условиях территории, на которой построен дом;
- срок окупаемости разницы, образованной фактически затраченными средствами на строительство данного энергоэффективного дома и стоимости строительства обычного дома с учетом предельной стоимости одного квадратного метра строительства такого жилья, определенного Министерством регионального развития России для таких домов, не должен превышать 10 лет.

Анализ опыта нашей госкорпорации по созданию пилотных проектов малоэтажных энергоэффективных домов показал, что удорожание стоимости «энергодома» по сравнению со стандартными составило в среднем 30%. Принимая во внимание то обстоятельство, что значительная часть сэкономленных средств от внедрения мероприятий по повышению энергоэффективности остается на территории соответствующего субъекта РФ, компенсация вышеуказанной разницы для бюджетного жилищного строительства должна осуществляться на паритетных началах: 25% — за счет федерального бюджета путем установления в приказе Минрегиона РФ упомянутого поправочного коэффициента; 25% — за счет бюджета соответствующей территории. При этом должен быть установлен такой порядок, при котором дополнительные бюджетные средства перечисляются застройщику только после ввода энергодома в эксплуатацию и при наличии соответствующего заключения территориального подразделения Госархстройнадзора о соответствии построенного дома вышеуказанным требованиям к энергоэффективности.

**Экономия средств, затрачиваемых на внедрение энергоэффективных технологий, была бы более значительной при уходе от применения импортных материалов и оборудования**

## Масштабы

В связи с тем, что государство выступает крупным инвестором в строительстве жилья и оно же провозгласило в качестве определяющей задачи развития страны политику энергосбережения, логично бы было, чтобы все бюджетное жилищное строительство осуществлялось только с применением энергоэффективных технологий. В первую очередь это касается возведения жилья в зоне БАМа и районов Крайнего Севера. При этом ориентировочные дополнительные затраты федерального бюджета могут составить порядка 50–60 млрд руб. в год. Их возврат будет осуществлен в течении семи-восьми лет за счет снижения платы за жилищно-коммунальные услуги и уменьшения потребления углеводородов и выбросов углекислого газа и других вредных веществ. По истечении срока окупаемости этот эффект будет присутствовать в виде чистой прибыли собственников жилья.

## Новые пути

Экономия средств, затрачиваемых на внедрение энергоэффективных технологий, была бы более значительной, если бы удалось уйти от применения импортных материалов и оборудования, а также наладить массовую разработку и производство их отечественных аналогов. Кроме того, к существенному снижению дополнительных затрат приведет использование указанных технологий при строительстве многоэтажных домов, а также при переходе к созданию энергоэффективных кварталов и микрорайонов.

С целью стимулирования строительства энергоэффективного жилья для внебюджетной сферы можно было бы рассмотреть возможность выделения банками с государственным участием льготных кредитов, необходимых застройщику для компенсации дополнительных затрат. Возврат этих ресурсов должен осуществляться по договору между застройщиком и собственниками построенных квартир за счет разницы между платежами за жилищно-коммунальные услуги до и после проведения энергоэффективных мероприятий. Подобные меры стимулирования применяются во многих странах, «продвинутых» в этих вопросах.

Также целесообразно было бы, на наш взгляд, организовать проведение всероссийского конкурса на лучший энергоэффективный дом, квартал, поселок с установлением соответствующих грантов.

# RuSEFF — прибыльные инвестиции в энергоэффективность

RuSEFF, российская программа финансирования устойчивой энергетики, основанная ЕБРР, за три года своей активной работы уже успешно реализовала более 700 проектов, инвестиции в которые превысили шесть миллиардов рублей. Особенно успешным для программы стал 2013 год — в этот период произошло удвоение общего объема профинансированных энергоэффективных проектов.

Вопрос повышения энергоэффективности особенно актуален для Российской Федерации и других стран Центральной и Восточной Европы, поскольку большинство из них ранее являлось частью плановой экономики, что позволяло централизованно использовать обширные запасы энергоресурсов при уровне цен значительно ниже мировых.

Однако ситуация коренным образом поменялась в связи со значительными изменениями в политической и экономической сферах, произошедшими в последние годы. Интенсивный рост цен на энергоносители явился причиной большинства проблем не только в энергетике, но и в целом в экономике этих стран. Многие предприятия были вынуждены остановить производство, либо значительно его сократить.

Электро- и тепловая энергия является одним из важнейших сырьевых ресурсов для каждого производственного предприятия, а у 80 % промышленных предприятий — одной из пяти крупнейших измеримых и управляемых статей затрат. Эффективное использование данных ресурсов — это, пожалуй, самый результативный способ повышения прибыльности предприятия, однако в настоящее время этот способ все же остается самым «недопонятым», а его потенциал не используется в полной мере ввиду наличия определенных препятствий. Хотя, в целом, современные технологии позволяют добиваться сокращения потребления энергии на 25–40 %, что обеспечивает низкие сроки окупаемости энергосберегающих капитальных проектов и впечатляющие показатели рентабельности по сравнению с другими объектами инвестирования. Кроме того, в результате реализации таких проектов значительно снижаются выбросы парниковых газов, включая $CO_2$.

### Препятствия при реализации проектов по повышению энергоэффективности

Если организация имеет стоящий инвестиционный проект с хорошими показателями окупаемости, ожидается, что она будет заинтересована в его реализации и сможет выделить собственные ресурсы либо оперативно найти другой источник финансирования.

**Автор:** Вернер ПАЙЛО, директор программы RuSEFF

На практике же руководители российских промышленных предприятий сомневаются в необходимости инвестиций в энергосбережение по следующим нескольким причинам:

- низкая приоритетность энергоэффективности в большинстве организаций, как на стратегическом, так и на операционном уровнях, связанная и с текущими невысокими энерготарифами;
- ограниченность долгосрочного стратегического бизнес-планирования и ориентация на краткосрочный результат деятельности компании;
- проблема в коммуникациях между руководителями компании и финансовыми менеджерами, а также техническими специалистами;
- невысокая информированность об успешном опыте реализации энергоэффективных проектов в России;
- боязнь изменений, которые, по мнению организации, приведут к неопределенному результату.

Большинство компаний в настоящее время не могут провести комплексную инвестиционную оценку большого числа проектов одновременно, и поэтому формируют набор простых правил для исключения из портфеля неподходящих проектов, например, используя разные, иногда необъективные, критерии окупаемости инвестиций в различных сферах бизнеса или ограничивая рассмотрение проекта в Совете директоров одной подачей. Подобные ограничения на пути внедрения инноваций могут демотивировать сторонников энергосбережения и мешать реализации проектов, которые в реальности позволят значительно снизить издержки и закрепить энергоэффективность как устойчивое конкурентное преимущество.

Одним из препятствий для реализации энергоэффективных проектов является субъективная инвестиционная оценка, контроль за которой должны вести главные инженеры или менеджеры по энергетике. Существует несколько ошибочных сценариев, по которым может пойти инвестиционная оценка:

**1.** Недооцениваются преимущества проекта, в результате чего проект выглядит менее привлекательно и компания его не развивает.

**2.** Технологические варианты изучаются не полностью, поэтому затраты и выгоды не оптимизируются.

**3.** Затраты недооцениваются, и проект выглядит привлекательнее, чем он есть. Со временем реальные расходы становятся ясны, и создают предубеждение против подобных проектов в будущем.

**Инвестиционная программа RuSEFF подтвердила, что энергосбережение вносит существенный вклад в защиту окружающей среды и является прибыльным для инвесторов**

**4.** Решение принимается на ненадлежащем уровне. Например, руководство компании на высоком уровне устанавливает финансовые критерии в терминах окупаемости, которые воспринимаются функциональными менеджерами слишком буквально и не соотносятся с доступными средствами или потенциальной отдачей от инвестиций. Многие высокопоставленные руководители компаний так никогда и не реализовали потенциал энергосбережения, поскольку до них не доходил документ, который мог инициировать эти инвестиции. Во многих случаях инвестиции в энергопотребление можно сравнить с айсбергом — руководство видит лишь то, что находится «над водой», и, увы, не способно оценить общий потенциал подобных инвестиций.

В целом, несмотря на всю «информированность общества», одним из крупнейших препятствий на пути повышения энергоэффективности по-прежнему остается нехватка хорошо структурированной информации, которая бы рассказывала о преимуществах и реальных примерах применения энергоэффективных мер как способа достижения длительной экономии средств, прибыли, а также социальных и экономических улучшений. Многие инженеры знают, что и как с технической точки зрения нужно усовершенствовать в своих системах, но не понимают, как убедить менеджмент в необходимости инвестиций в этом направлении. А менеджмент и собственники предприятий, в свою очередь, зачастую не владеют информацией о потенциальных источниках финансирования проектов, направленных на повышение энергоэффективности, даже если и понимают их прибыльность. В таких случаях своеобразным «мостом» между управленцами и инженерами могут выступить эксперты RuSEFF.

Достоинство программы RuSEFF состоит в том, что, помимо долгосрочного финансирования, она предоставляет также и техническую поддержку, осуществляемую российскими и международными экспертами. Это позволяет, с одной стороны, раскрывать потенциал энергосбережения, а с другой — гарантировать, что инвестиции в энергоэффективность будут прибыльными для инвесторов даже без использования государственных субсидий. Это особенно актуально для предприятий малого и среднего бизнеса (МСБ) — целевой аудитории деятельности RuSEFF. Важно, что эта поддержка бесплатна для клиентов всех финансовых учреждений, сотрудничающих с программой RuSEFF.

## Опыт RuSEFF

В настоящее время девять российских банков и лизинговых компаний предлагают долгосрочное финансирование проектов, способствующих энергосбережению. Партнерами RuSEFF являются: «Росбанк», «ЮниКредит Лизинг», «НБД-банк», «Банк Центр-Инвест», «БыстроБанк», BOTLease, «Азиатско-Тихоокеанский Банк», «Восточный Экспресс Банк» и «Транскапиталбанк». Ожидается, что в 2014 году к программе RuSEFF присоединятся три новых банка-партнера.

Среди основных отраслей, в которых наиболее активно реализуются одобренные RuSEFF проекты, можно выделить следующие: строительство (23%), торговля (17%), машиностроение (13%), легкая промышленность (11%) и транспортный сектор (9%) — рис. 1.

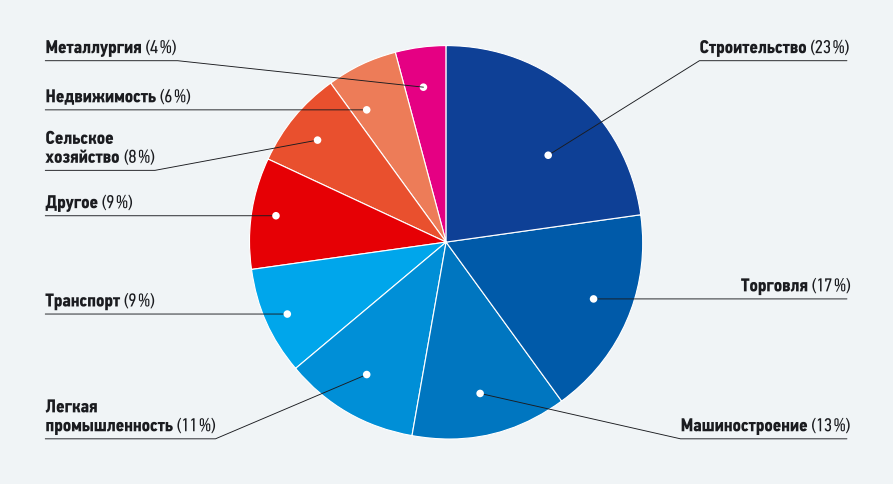



**Рис. 1.** Распределение проектов RuSEFF по секторам

Энергоэффективные инвестиции направляются главным образом на замену устаревшего производственного оборудования (18%), покупку специальной техники (17%), модернизацию тепло- и электроэнергосистем (10%), замену устаревших транспортных средств (15%), и, что также немаловажно, на улучшение энергоэффективности, в том числе и старых зданий (10%).

В настоящий момент более 60% всех инвестиций RuSEFF было реализовано в Центральном (15%), Приволжском (21%) и Южном (25%) Федеральном округах Российской Федерации (рис. 2).

Важно отметить благоприятное воздействие на окружающую среду проектов, поддержанных в рамках программы RuSEFF. Их реализация способствовала энергосбережению в размере 1 млн МВт/ч в топливном эквиваленте, что соответствует энергопотреблению 120 тыс. домохозяйств и снижению выбросов $CO_2$ — около 250 тыс. тонн — это эквивалентно годовым выбросам парниковых газов 125 тыс. автомобилей.

Инвестиционная программа RuSEFF подтвердила, что энергосбережение не только вносит существенный вклад в защиту окружающей среды, но также является прибыльным для инвесторов. Средний уровень энергосбережения в реализованных проектах достигает 30%, при уровне рентабельности инвестиций свыше 20% в год и среднем периоде окупаемости от трех до пяти лет.

Одним из ярких примеров результативности программы является проект в области повышения энергоэффективности на деревоперерабатывающем заводе в Сибири с объемом инвестиций в 130 млн руб., энергосбережением — 9000 МВт/ч (топливный эквивалент) в год. Срок окупаемости проекта составил пять лет.

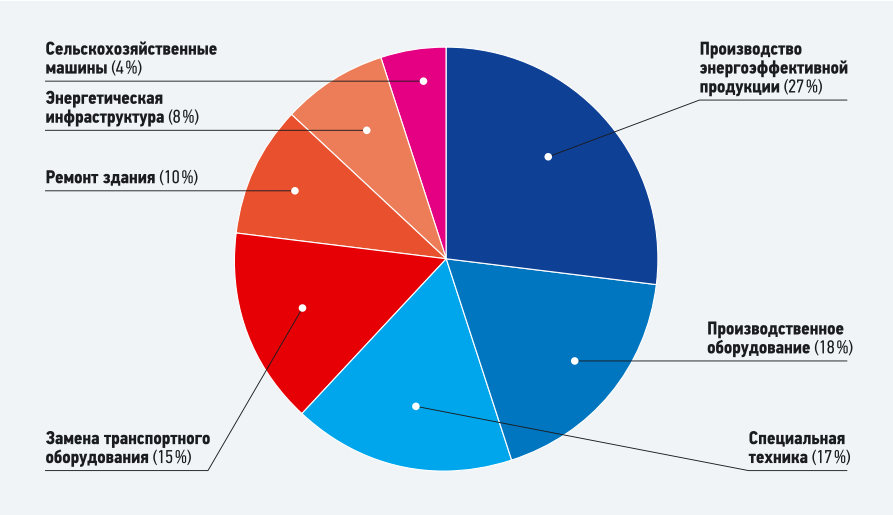



**Рис. 2.** Распределение проектов RuSEFF по регионам России

## Пути повышения энергоэффективности

Выделяются несколько основных путей повышения энергоэффективности российских предприятий МСБ. Основные инвестиционные категории проектов, финансируемых в рамках программы RuSEFF, представлены на рис. 3.

Модернизация производственного оборудования (как технологического, так и энергетического) является ключевой категорией проектов, финансируемых RuSEFF. К ним, например, относится замена устаревших технологических линий и технологического оборудования (прессов, сушилок, металлообрабатывающих станков и пр.) на современные, с меньшим удельным потреблением энергоресурсов на единицу продукции. В части энергетического оборудования — это, прежде всего, замена старых газовых котлов на конденсационные, поршневых компрессоров на винтовые, модернизация систем парораспределения и паронаснабжения, установка абсорбционных охладителей и современных систем охлаждения, использование электродвигателей с регулированием частоты вращения и т.д. Следующей инвестиционной категорией является модернизация коммерческих зданий, включающая в себя, например, установку новых, более эффективных систем отопления, освещения, утепление конструкций стен и кровли, замену неэффективной системы охлаждения и т.п.

Инвестиции программы RuSEFF направлены и в сферу модернизации транспорта/строительной и сельхозтехники, например, покупку более современных энергоэффективных средств специализированной техники — бульдозеров, сортировочных машин и т.д.

Следует отметить, что особое место занимает финансирование поставщиков энергоэффективных товаров и оборудования. В отличие от предыдущих мер, данный подход ориентирован не на стимулирование спроса на энергоэффективное оборудование, а на стимулирование предложения подобных товаров. Категории энергоэффективного оборудования

**Рис. 4.** Области инвестиций программы RuSEFF

четко определены экспертами RuSEFF и представлены в специально созданном «Селекторе энергоэффективного оборудования» (The List of Eligible Material and Equipment, LEME). Примеры реализованных проектов, относимые к каждой из вышеуказанных категорий, представлены ниже.

## Примеры реализации проектов RuSEFF

**1. Замена технологической линии на предприятии по производству строительных материалов** (Саратов). Компания, специализирующаяся на производстве строительных материалов, сталкивалась с высокими энергозатратами. Эксперты RuSEFF провели энергетическую оценку компании, в результате которой было рекомендовано заменить устаревшую производственную линию по изготовлению металлочерепицы на новую, энергоэффективную. В результате данного проекта компания сможет не только снизить энергозатраты, но и увеличить объем производимой продукции за счет более эффективного использования сырья.

Инвестиции по проекту составили 8,8 млн руб. и, по расчетам экспертов RuSEFF, привели к ежегодному сокращению энергозатрат на 28%. Срок окупаемости проекта составил 4,3 года, рентабельность инвестиций — 21,9%.

**2. Модернизация складского помещения** (Владивосток). Негерметичное утепление стен, нерегулируемые конвекторы отопления, а также устаревшая и неэффективная система кондиционирования являлись причинами значительных теплопотерь здания. В ходе проведенной энергетической оценки, инженеры RuSEFF рекомендовали: утеплить конструкции стен и теплоизолировать кровлю; установить терморегуляторы на конвекторы отопления; заменить существующую неэффективную систему кондиционирования на систему с утилизационными теплообменниками.

Инвестиции по проекту составили 10,5 млн руб. и, по расчетам экспертов RuSEFF, привели к ежегодному сокращению энергозатрат на 24,5%. Срок окупаемости проекта составил 4,7 лет, рентабельность инвестиций — 17,5%.

**3. Снижение энергозатрат ремонтной компании** (Санкт-Петербург). Решая задачу оптимизации энергопотребления, инженеры RuSEFF провели энергетическую оценку для ремонтной компании и установили необходимость замены устаревшего оборудования — воздушных компрессоров и газовых горелок. Инвестиции в размере 0,9 млн руб., по подсчетам экспертов RuSEFF, привели к ежегодному сокращению энергозатрат на 15% и позволили сэкономить до 225 тыс. руб. Срок окупаемости проекта — четыре года, рентабельность инвестиций — 21%.

**Успешность программы RuSEFF не вызывает сомнений, однако этот успех — всего лишь один из первых шагов на пути раскрытия огромного потенциала энергоэффективной модернизации малого и среднего бизнеса, работающего в России**

**4. Установка мини-ТЭЦ на теплосберегающем предприятии** (Иваново). Компания из Иваново, небольшой частный поставщик тепловой энергии, работала с перебоями в связи со значительным износом части оборудования. В результате проведенной энергетической оценки, инженеры RuSEFF пришли к выводу, что оптимальным решением в сложившейся ситуации будет установка мини-ТЭЦ. Для подготовки рекомендации по типу установки инженеры RuSEFF использовали специально разработанную модель, учитывающую потребности данной компании. Достоинством предложенного решения также являлось то, что оно не только обеспечивает стабильное теплоснабжение, но и способствует снижению энергопотребления и энергозатрат.

Инвестиции в размере 6 млн руб. по подсчетам экспертов RuSEFF приведут к ежегодному сокращению энергозатрат на 39% и позволят сэкономить до 1,9 млн руб. Срок окупаемости проекта — 3,1 года, рентабельность инвестиций — 20,9%.

**5. Поддержка производства теплоизоляционных материалов** (Самара). Представители небольшой компании, специализирующейся на производстве теплоизоляционного материала, обратились к экспертам RuSEFF с целью оценки реальных возможностей расширения их бизнеса. Использование теплоизоляционного материала в целом обязательно рекомендуется инженерами RuSEFF, поскольку оно является одним из наиболее доступных путей снижения энергозатрат, при потерях тепла через стены многоэтажных жилых домов.

Эксперты RuSEFF совместно с сотрудниками партнерского банка оценили существующее производство и финансовые возможности заемщика, а также емкость регионального рынка теплоизоляционных материалов и пришли к выводу о необходимости увеличения оборотного капитала. Также экспертами были сформированы некоторые рекомендации по дальнейшему развитию бизнеса компании.

Инвестиции по проекту были оценены 2,7 млн руб. По подсчетам экспертов RuSEFF, они приведут к ежегодному сокращению энергозатрат на 30% и суммарному ежегодному сокращению выбросов на 120 тонн $CO_2$-экв.

Успешность энергоэффективной программы RuSEFF не вызывает сомнений, однако этот успех — всего лишь один из первых шагов на пути раскрытия огромного потенциала энергоэффективной модернизации малого и среднего бизнеса, работающего в России.

Водный форум № 1 в России, СНГ и Восточной Европе

20 лет

# ЭКВАТЭК ECWATECH 2014

ЭКВАТЭК ВОДА: ЭКОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ

## 3-6 июня 2014

Россия, Москва

МВЦ «Крокус Экспо»

**Международная выставка и конгресс «Вода: экология и технология»**

**ЭКВАТЭК** www.ecwatech.ru

**Международная выставка и конференция «Трубопроводные системы коммунальной инфраструктуры: строительство, диагностика, ремонт и эксплуатация»**

**СитиПайп** www.citypipe.ru

**Международная выставка и конференция «Централизованное теплоснабжение»**

**СитиТерм** www.citytherm.ru

**Международная конференция «Водоснабжение и водоотведение населенных мест»**

**4-5 июня 2014** www.ecw-conference.ru

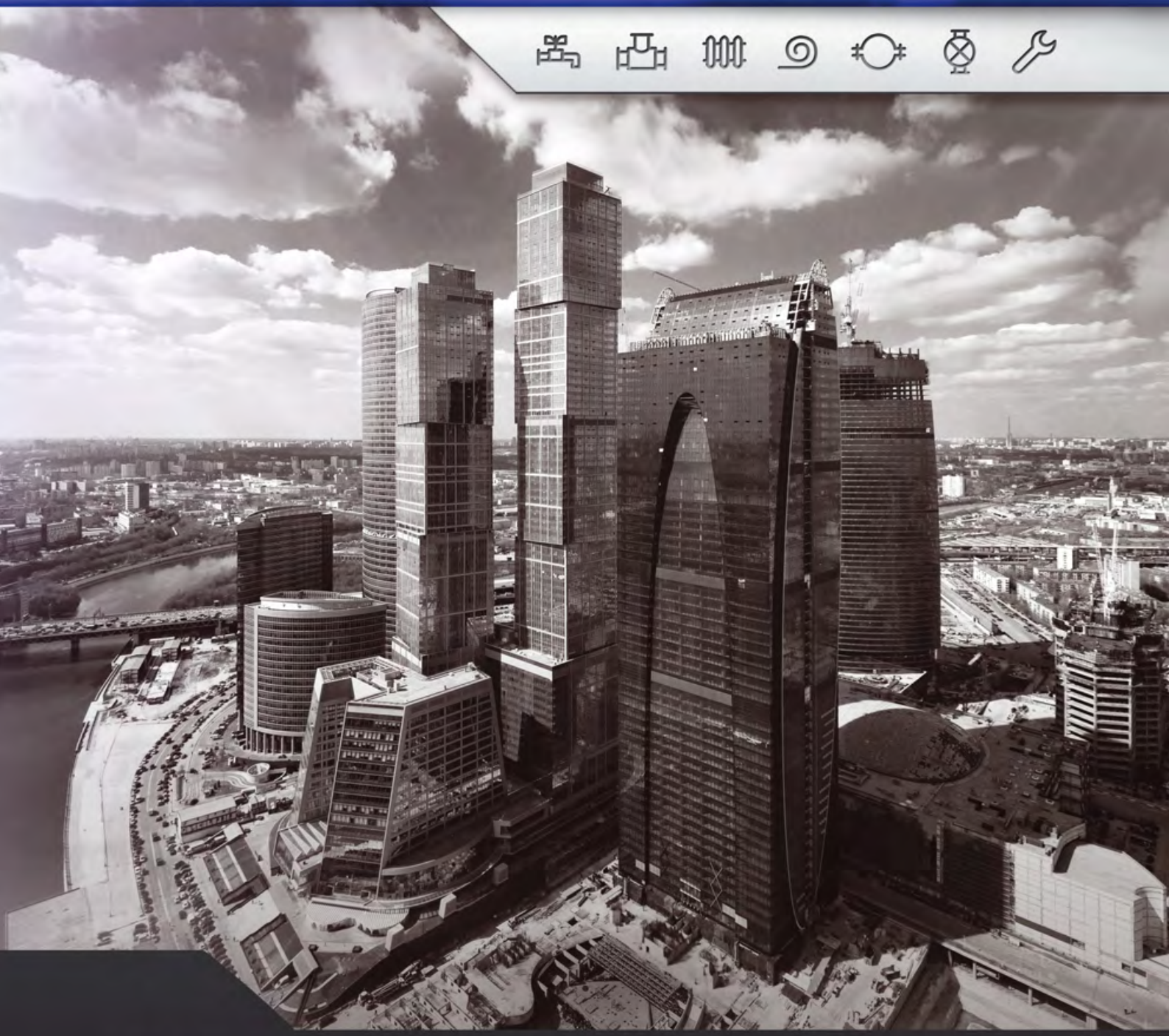
Посетите **www.ecwatech.ru** для регистрации и актуальной информации

Читайте наши новости в Твиттере и Facebook

Золотой спонсор НПО ЭКОСИСТЕМА Серебряный спонсор wilo Спонсор регистрации KSB

# ЭГОИНЖИНИРИНГ

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



17 лет ОПЫТА

egoing.ru

**Компетентность и индивидуальный подход**

Широкий ассортимент инженерного оборудования для строительных объектов

ЭГО ИНЖИНИРИНГ Москва
адрес: 129626, г. Москва, Кулаков пер. д. 9А
тел.: +7 (495) 602-95-73
e-mail: sales@egoing.ru

ЭГО ИНЖИНИРИНГ Санкт-Петербург
адрес: 195279, г. Санкт-Петербург, ш. Революции, д. 88, лит. Ж, пом. 16Н
тел.: +7 (812) 337-52-00
e-mail: spbsales@egoing.ru

ЭГО ИНЖИНИРИНГ Ростов-на-Дону
адрес: 344055, г. Ростов-на-Дону, ул. Совхозная, д. 2Д
тел.: +7 (863) 203-71-11
e-mail: rostovsales@egoing.ru

На правах рекламы.

# BAXI

ЗВЕЗДА КОТОРАЯ ГРЕЕТ

www.baxi.ru

# ECO Compact

## Настенные газовые котлы 5-го поколения

- 5 моделей мощностью 14, 18 и 24 кВт;
- Два отдельных теплообменника;
- Композитная гидравлическая группа;
- Устойчивая работа при напряжении 170-270 В;
- Система защиты от замерзания;
- Энергосберегающий циркуляционный насос.

24 кВт

70
30
40 см
Сверхкомпактные размеры

Сделано в Италии

ЛАУРЕАТ • ПРЕМИИ • АКВАТЕРМ • ПРОФИ-2003

BAXI - марка года 2003

ЛАУРЕАТ • ПРЕМИИ • АКВАТЕРМ • ПРОФИ-2011

BAXI - марка года 2011

Техническая поддержка:
**8-800-555-17-18**
(звонок по России бесплатный)

BAXI S.p.A.
Представительство в РФ
Тел.: (495) 733-95-82/83/84/85
E-mail: baxi@baxi.ru

На правах рекламы.